



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Aplikace a komparace bankrotních modelů na vybrané firmy v ČR  
Application and Comparison of Bankruptcy Prediction Models on Selected Czech Companies

Student: Marlene Brišová  
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Gurný, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra financí

## Zadání bakalářské práce

Student: **Marlene Brišová**  
Studijní program: B6202 Hospodářská politika a správa  
Studijní obor: 6202R010 Finance  
Téma: Aplikace a komparace bankrotních modelů na vybrané firmy v ČR  
Application and Comparison of Bankruptcy Prediction Models on  
Selected Czech Companies

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Popis metodiky bankrotních modelů
  3. Charakteristika vybraných firem
  4. Aplikace a komparace bankrotních modelů na vybrané firmy
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

ALTMAN, Edward I. and Edith HOTCHKISS. *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. Hoboken, N.J.: Wiley, 2006. ISBN 0471691895.  
DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-68-2.  
VOCHOZKA, Marek. *Metody komplexního hodnocení podniku*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3647-1.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Gurný, Ph.D.**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 06.05.2016



Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně.

V Ostravě dne 5. 5. 2016

*Marlene Brišová.....*

Marlene Brišová

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Petru Gurnému, Ph.D. za poskytnuté rady a odbornou pomoc v průběhu psaní bakalářské práce. Rovněž bych ráda poděkovala Ing. Pavlíně Kuráňové, Ph.D. za poskytnuté rady v oblasti statistických metod.

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>POPIS METODIKY BANKROTNÍCH MODELŮ .....</b>	<b>6</b>
2.1	Finanční zdraví, finanční tíseň a úpadek podniku .....	6
2.2	Predikční modely ve finanční analýze .....	8
2.3	Bankrotní modely .....	11
2.3.1	Beaverova jednorozměrná diskriminační analýza .....	11
2.3.2	Altmanův model .....	13
2.3.3	Tafflerův model .....	17
2.3.4	Indexy důvěryhodnosti IN dle manželů Neumaierových .....	18
2.4	Metodika výpočtu a vyhodnocení výsledků vybraných bankrotních modelů .....	25
2.4.1	Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů .....	25
2.4.2	Statistické porovnání vypovídající schopnosti bankrotních modelů .....	26
<b>3</b>	<b>CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH FIREM .....</b>	<b>30</b>
3.1	Metodika výběru analyzovaných společností .....	30
3.2	Charakteristika společností stavebního průmyslu .....	31
3.3	Charakteristika společností zpracovatelského průmyslu .....	36
<b>4</b>	<b>APLIKACE A KOMPARACE BANKROTNÍCH MODELŮ NA VYBRANÉ FIRMY .....</b>	<b>42</b>
4.1	Metodika výběru bankrotních modelů .....	42
4.2	Aplikace a komparace bankrotních modelů na společnosti stavebního průmyslu ....	43
4.2.1	Vývoj výsledků bankrotních modelů ve sledovaných letech .....	43
4.2.2	Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů .....	49
4.3	Aplikace a komparace bankrotních modelů na společnosti zpracovatelského průmyslu .....	51
4.3.1	Vývoj výsledků bankrotních modelů ve sledovaných letech .....	51
4.3.2	Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů .....	57

4.4	Posouzení vypovídající schopnosti bankrotních modelů u celého vzorku .....	59
4.5	Souhrnné vyhodnocení testování .....	61
4.6	Statistické vyhodnocení výsledků bankrotních modelů .....	61
4.6.1	Aplikace čistého testu významnosti na výsledky bankrotních modelů .....	62
4.6.2	Aplikace ROC křivky na výsledky bankrotních modelů .....	63
<b>5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>69</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>71</b>
	<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>76</b>
	<b>Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce</b>	
	<b>Seznam příloh</b>	
	<b>Přílohy</b>	



# 1 Úvod

Sledování a zvyšování finanční výkonnosti patří v současné době mezi nejdůležitější úkoly finančního řízení. Význam tohoto pojmu však může být odlišně vnímán z rozdílné pozice subjektů. Vlastníci budou za výkonný podnik považovat ten, který zhodnotí vložené prostředky, zatímco manažeři budou usilovat o dlouhodobou stabilitu.

K měření finanční výkonnosti je využívána celá řada metod. Mezi ně patří také souhrnné modely, jejichž cílem je vyhodnotit finanční situaci podniku jedním číslem. V případě, že je zkoumána výkonnost z hlediska tvorby hodnoty, jedná se o bonitní modely. Modely, jejichž smyslem je predikovat možnost úpadku, jsou označovány jako bankrotní.

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení vybraných bankrotních modelů a porovnání jejich schopnosti predikce u zvolených českých společností stavebního a zpracovatelského průmyslu.

Bakalářská práce se skládá z pěti kapitol, včetně úvodu a závěru. V úvodu je přestaven cíl a obsah práce. V závěru je uvedeno shrnutí získaných výsledků z praktické části této práce.

Druhá kapitola této práce je zaměřena na teoretické vymezení bankrotních modelů. První část je věnována problematice finančního zdraví, úpadku podniku a možnostem jeho řešení. Následně jsou uvedeny metody finanční analýzy, v rámci nichž je zejména kladen důraz na predikční modely. Třetí část zahrnuje samotnou charakteristiku bankrotních modelů. V závěru této kapitoly jsou uvedeny metody, pomocí kterých je vyhodnocena vypovídající schopnost bankrotních modelů.

Třetí kapitola obsahuje základní informace o stavebním a zpracovatelském průmyslu. Následně jsou vybrané společnosti charakterizovány dle průměrných hodnot poměrových ukazatelů bankrotních modelů. K tomuto účelu jsou vybrány ukazatele rentability, zadluženosti, likvidity a aktivity.

Ve čtvrté kapitole jsou již bankrotní modely aplikovány na vybrané české společnosti. Následně jsou získané výsledky strukturovány do klasifikačních tabulek, pomocí kterých je vyhodnocena procentuální úspěšnost predikce. V závěru této kapitoly je zkoumána rozdílnost výsledných hodnot bankrotních modelů. K tomuto testování je použit čistý test významnosti a ROC analýza.

## 2 POPIS METODIKY BANKROTNÍCH MODELŮ

Tato kapitola je zaměřena na vymezení teoretických základů bankrotních modelů. První část je věnována problematice finančního zdraví a úpadku podniku, ve druhé části jsou predikční modely stručně popsány v rámci finanční analýzy. Následně je uvedena charakteristika bankrotních modelů. V závěru této kapitoly je popsána metodika statistických postupů, které jsou použity v praktické části této práce.

První dvě podkapitoly vychází z literatury Martinovičová, Vavřina a Konečný (2014), Růčková (2011), Dluhošová (2010), Vochozka a Mulač (2012), Knápková, Pavelková a Šteker (2013), Scholleová (2012), Nývltová a Marinič (2012), Pelikán (2011), Řežňáková (2010) a zákon č. 182/2006 Sb.

### 2.1 Finanční zdraví, finanční tíseň a úpadek podniku

Finanční zdraví podniku vysvětluje Martinovičová, Konečný, Vavřina (2014, s. 18) jako „*schopnost podniku udržet si dynamickou rovnováhu jednak ve vztahu k měnícím se podmínkám a požadavkům vnějšího prostředí, a jednak ve vztahu k rozhodujícím zájmovým skupinám, které se na chodu podniku podílejí.*“ Podnik je finančně zdravý pokud dosahuje dobrých hospodářských výsledků a je zajištěna dlouhodobá likvidita, adekvátní zadluženost a rentabilita vložených vstupů.

Finanční tíseň podniku, na rozdíl od finančního zdraví, je stav, ve kterém má podnik značné problémy s likviditou a není schopen splácet své závazky. V takovém případě je potřeba provést změny v oblasti řízení podniku.

Pro každý podnik je typické, že prochází jednotlivými fázemi životního cyklu. Na začátku je potřeba stanovit předmět podnikatelské činnosti, mít k dispozici potřebný kapitál a zpracovaný podnikatelský projekt. Po fázi založení nastává období růstu, které je charakteristické zvětšováním objemu prodeje, růstem tržeb a zároveň zvyšováním potřebného množství výrobních vstupů. Velké množství podniků v této fázi životního cyklu zaniká. V případě, že je toto vývojové úskalí překonáno, nastává období stabilizace, ve kterém je zisk pravidelně generován a velikost obrátu je stabilní. V obou těchto fázích je potřebné pečovat o finanční zdraví podniku. V případě, že není, nastává období krize, ve kterém se rozhodne, zda soubor ozdravných opatření povede k opětovné stabilizaci podniku či nikoliv. Životní cyklus podniku končí jeho zánikem.

Úpadek neboli bankrot nastává v období krize a představuje stav, ve kterém má podnik značné finanční problémy a stává se platebně neschopný. Problematika úpadku, způsoby jeho řešení a oddlužení jsou v ČR upravovány insolvenčním zákonem. Dlužník je dle insolvenčního zákona v úpadku v případě, že má více věřitelů a má peněžité závazky déle jak 30 dnů po lhůtě splatnosti, které není schopen plnit. Neschopnost plnit peněžité závazky je insolvenčním zákonem definována jako skutečnost, kdy dlužník zastaví platby podstatné části svých peněžitých závazků, nebo je neplní po dobu delší 3 měsíců po lhůtě splatnosti, nebo není možné dosáhnout uspokojení některé ze splatných peněžitých pohledávek vůči dlužníku výkonem rozhodnutí nebo exekucí, nebo nesplnil povinnost předložit seznamy, kterou mu uložil insolvenční soud. Úpadek může mít také formu předlužení, kdy dlužník má více věřitelů a jeho výše závazků je větší než hodnota majetku. Zvláštním případem je hrozící úpadek, který nastává tehdy, když dlužník není schopen řádně a včas splnit podstatnou část svých peněžitých prostředků. (§3 odst. 2, 3 a 4 IZ)

Úpadek je dle insolvenčního zákona řešen těmito způsoby:

- konkursem,
- reorganizací,
- oddlužením.

Konkurs je nástrojem insolvenčního řízení pomoci, kterého jsou zjištěné pohledávky věřitelů uspokojeny poměrně z výnosů zpeněžení majetkové podstaty, tj. z majetku, který slouží k uspokojení věřitelů. Neuspokojené pohledávky v tomto případě nezanikají. Pokud je podnik v konkurzu přechází na insolvenčního správce práva a povinnosti, které náleží dlužníkovi. (§244, §246 odst. 1 IZ)

Reorganizace patří mezi další způsoby řešení úpadku, kdy má dlužník přednostní právo předložit reorganizační plán. Podstatou tohoto plánu je ozdravit, zachovat provoz podniku a uspokojit tak pohledávky věřitelů, kteří na celý průběh reorganizace dohlízejí. Reorganizační plán je schválen insolvenčním soudem tehdy, pokud pohledávky věřitelů budou uspokojeny minimálně ve stejné výši, jako by byly v případě konkursu. Reorganizaci lze povolit pouze u podnikatele, jehož obrat činil za účetní období, které předcházelo insolvenčnímu návrhu, minimálně 50 000 000 Kč nebo u podnikatele, který zaměstnává alespoň 50 zaměstnanců. (§316 odst. 1,2,4 a §339 odst. 1 a §348 odst. 1 IZ)

Oddlužení je nástrojem řešení úpadku, který se využívá tehdy, je-li dlužníkem fyzická nebo právnická osoba, která nemá dluhy z podnikání. Oddlužení může probíhat formou zpeněžení majetkové podstaty nebo plněním splátkového kalendáře. Jaká varianta bude zvolena, závisí na rozhodnutí nezajištěných věřitelů. V případě plnění splátkového kalendáře jsou nezajištěným věřitelům vypláceny pravidelné měsíční splátky po dobu pěti let a to dle poměru jejich pohledávek. Zajištění věřitelé jsou uspokojeni z výnosu zpeněžení zajištění. (§389 odst. 1, §398 odst. 1,3 a §402 odst. 1 IZ)

Informace o dlužnících, seznamy insolvenčních správců a insolvenční spisy jsou veřejné dostupné v insolvenčním rejstříku, který je spravován ministerstvem spravedlnosti. (§419 odst. 1,2,3 IZ)

Při sledování vývoje insolvencí v ČR lze pozorovat, že nejvíce insolvenčních návrhů bylo podáno v roce 2013. Z celkového počtu 36 909 připadalo 11 269 insolvencí na firmy a 25 640 insolvencí na spotřebitele. V absolutních číslech bylo nejvíce insolvenčních návrhů podáno v oblasti velkoobchodu, maloobchodu a stavebnictví. Největší počet insolvencí na 1000 registrovaných firem byl zaznamenán v odvětví těžby, papírenského průmyslu, chemického průmyslu a výrobě plastů. V současnosti došlo k zlepšení situace, za rok 2015 bylo podáno 32 353 insolvenčních návrhů. (Vývoj insolvencí v České republice v roce 2013, 2014 a Vývoj insolvencí v České republice v roce 2015, 2016)

## **2.2 Predikční modely ve finanční analýze**

Finanční analýza představuje jednu z nejvýznamnějších oblastí finančního řízení a rozhodování podniku. Jedná se o metodu na základě, které lze stanovit současnou finanční situaci, a která je zároveň zdrojem informací nezbytných pro posouzení budoucího vývoje podniku. Správným vyhodnocením výsledků finanční analýzy je možné zamezit zavádění nesprávných opatření a realizovat tak pouze ta, která povedou k prosperitě podniku a k zlepšování ekonomické situace podniku.

Existuje mnoho přístupů jak definovat pojem „finanční analýza“. Jak tvrdí Ručková (2011, s. 9) jedná se o „*systematický rozbor získaných dat, která jsou obsažena především v účetních výkazech.*“ Základem tohoto tvrzení je skutečnost, že zdrojem dat finanční analýzy jsou účetní výkazy, které svým uživatelům poskytují informace o stavu a struktuře majetku, zdrojích jejich krytí, výsledku hospodaření a o peněžních tocích. Je však nutné si uvědomit, že veškeré takto získané účetní údaje se vztahují k určitému časovému okamžiku. K tomu, aby mohly být dál využity v oblasti řízení podniku, je potřeba je podrobit finanční analýze.

Základem finanční analýzy jsou ukazatele, kterými jsou položky účetních výkazů nebo údaje z jiných zdrojů. V rámci analyzování je potřeba rozlišovat stavové veličiny, které se vztahují k určitému časovému okamžiku a veličiny tokové, které se vztahují k určitému časovému intervalu. Ukazatele finanční analýzy se standardně dělí na absolutní, rozdílové, poměrové a speciální. Absolutní ukazatele představují položky účetních výkazů. Rozdílové ukazatele se vypočítají jako rozdíl dvou absolutních ukazatelů. Poměrové ukazatele patří mezi nejčastěji používanou skupinu ukazatelů, jejichž základem je podíl dvou položek vycházejících z účetních výkazů. Na základě těchto ukazatelů lze rozlišovat různé elementární metody finanční analýzy:

- analýza stavových ukazatelů,
- analýza rozdílových a tokových ukazatelů,
- přímá analýza intenzivních ukazatelů,
- analýza soustav ukazatelů.

Analýza stavových ukazatelů zahrnuje vertikální a horizontální analýzu. Vertikální analýza sleduje proporcionalitu jednotlivých položek účetních výkazů k celkové hodnotě aktiv či pasiv. V horizontální analýze je zjišťován vývoj jednotlivých položek účetních výkazů v čase.

Analýza rozdílových a tokových ukazatelů čerpá primárně z tokových položek. Mezi základní rozdílové ukazatele patří čistý pracovní kapitál, který je spojován s krátkodobým financováním podniku.

Přímá analýza intenzivních ukazatelů neboli poměrová analýza patří mezi nepoužívanější metody a to zejména kvůli své praktické využitelnosti. Základem této metody jsou poměrové ukazatele, kterými je hodnocen finanční stav podniku.

Analýza soustav ukazatelů představuje metodu, jejíž podstatou je rozklad vrcholových ukazatelů na dílčí ukazatele, která umožňuje zkoumat jednotlivé vazby a vztahy mezi vybranými ukazateli.

I přes četné užití jednotlivých metod finanční analýzy byla zjištěna úskalí, především v oblasti poměrových ukazatelů, která vedla k vyhledávání dalších metod pro rychlé a komplexní zhodnocení finanční situace podniku. Mezi takové to modely patří souhrnné modely hodnocení finanční úrovně. Dluhošová (2010, s. 93) tvrdí, že „se jedná o specifické

*metody ve finančních analýzách, jejichž smyslem je vyjádřit úroveň finanční situace a výkonnost podniku jedním číslem.*“ Modely mohou být také označovány jako systém včasného varování nebo jako predikční modely finanční úrovně. Tyto souhrnné indexy vycházejí z předpokladu, že podnik vykazuje jisté anomálie, které mohou být signálem možného budoucího úpadku podniku. V závislosti na tom, zda je předmětem zkoumání možnost úpadku nebo finanční úroveň podniku jsou rozlišovány predikční modely na modely bankrotní a bonitní.

Bankrotní modely jsou zejména využívány věřiteli a to z důvodu, že poskytují informace o tom, zda bude podnik schopen dostát svých závazků a jestli je ohrožen bankrotem. Do této skupiny modelů například patří:

- Beaverův model,
- Altmanův model,
- Tafflerův model,
- Indexy důvěryhodnosti IN manželů Neumaierových.

Bonitní modely, na rozdíl od bankrotních, jsou především využívány investory a vlastníky podniku. Jejich podstatou je určení finanční úrovně a zařazení podniku mezi podniky s dobrým nebo špatným finančním zdravím. Do této skupiny modelů například patří:

- Tamarho model,
- Kralickuv Quick – Test,
- Rychlý test.

Bankrotní a bonitní modely představují nástroje finanční analýzy, které jsou často využívány a to zejména kvůli jejich schopnosti podat rychlý a komplexní obraz o finanční situaci podniku. Přesto, ale existují situace, kdy tyto modely nemusí být příliš spolehlivé.

Predikční modely čerpají informace z dostupný účetních výkazů. Problém ale může nastat v případě, když jsou v nich uvedeny nepravdivé údaje, což má za následek vytvoření nepřesného úsudku o finanční situaci a hospodaření podniku. Dalším úskalím mohou být rozdílná pravidla v rámci účetního výkaznictví, která se v různých zemích mohou lišit.

Jako výhodou se může jevit skutečnost, že predikční modely vychází z veřejně dostupných informací, což na jedné straně znamená snadný přístup k těmto údajům. Na druhé

straně ale může nastat situace, že informace, které jsou nezbytné pro posouzení finančního zdraví podniku, budou neúplné nebo budou chybět.

Nevýhoda predikčních modelů spočívá v tom, že výsledkem souhrnných indexů je pouze jedno číslo. Dochází tak ke ztrátě možnosti posoudit jaké faktory měly vliv na vznik podnikových problémů, a zda jim nešlo nějakým způsobem předejít.

Při komplexním hodnocení podniků je nutné vzít na vědomí, že některé predikční modely mohou být prostorově omezené, což znamená, že jejich aplikace na podniky v českých podmínkách není příliš vhodná. Mimo to je většina bankrotních modelů určená pro roční predikci. Vypovídající schopnost je tedy nejvyšší rok před úpadkem podniku.

## **2.3 Bankrotní modely**

Rostoucí počet podniků a s ním spojená možnost vzniku bankrotu se stala předmětem zkoumání mnohých vědců, jejichž cílem bylo nalezení způsobu, kterým by bylo možné ohodnotit finanční situaci podniku pomocí jednoho čísla. Vznikly tak bankrotní modely, které jsou založeny na předpokladu, že nezdravý podnik vykazuje jisté symptomy, které jsou typické pro bankrotem ohrožené podniky. Modely predikce finanční tísně by tedy měly být schopny poskytnout informace o nepříznivé finanční situaci podniku věřitelům a investorům již několik let před jeho úpadkem.

Konstrukce bankrotních modelů je založena na skutečných datech společností, které se v minulosti ocitly v úpadku a na datech společností, které jsou finančně zdravé a prosperující. Na základě těchto informací jsou sestavovány rovnice, jejichž výsledkem je hodnota, která vypovídá o míře ohrožení podniku bankrotem.

Zdrojem informací této podkapitoly byl Beaver (1966), Altman (1968), Altman (2002), Altman (2000), Altman (2010), Altman a Hotchkiss (2006), Agarwal a Taffler (2006), Neumaierová a Neumaier (2002), Neumaierová a Neumaier (2005), Dluhošová (2010), - Vochozka (2011), Vochozka a Rousek (2010), Marinič (2008), Růčková (2011), Synek, Kopkáně a Kubálková (2009), Scholleová (2012), Sedláček (2011), Pollak (2003), Duchoň (2007).

### **2.3.1 Beaverova jednorozměrná diskriminační analýza**

Mezi první finanční analytiky, kteří se začali hlouběji zajímat o riziko bankrotu, patřil americký profesor William H. Beaver. Na rozdíl od svých následovníků použil pro zhodnocení finanční situace podniku jednorozměrnou diskriminační analýzu.

Beaver (1966, s. 71) ve svém díle popisuje vývoj analýzy ukazatelů a tvrdí, že „na počátku byl jeden ukazatel a to běžné likvidita, která sloužila k ohodnocení schopnosti splácet dluhy. Postupně byly vyvíjeny další ukazatele, které využívali věřitelé, investoři, ratingové agentury a management.“ Beaver v této souvislosti kladl důraz na ověření jejich užitečnosti, kterou lze potvrdit pouze splněním určitého cíle. V tomto případě při predikci úpadku, který byl definován jako neschopnost podniku plnit své závazky. (Beaver, 1966)

Beaver svůj výzkum založil na analýze výsledků finančních ukazatelů u 79 zbankrotovaných a u 79 prosperujících firem. Na základě jejich komparace se pokusil sestavit model predikce úpadku. (Beaver, 1966)

Pro vytvoření vzorku bankrotujících firem bylo zapotřebí získat údaje z účetních výkazů. Potřebná data poskytla organizace Moody's Industrial Manual, která se v tehdejší době jevila jako nejlepší zdroj informací. Nevýhodou však bylo, že dodané informace se týkaly pouze velkých, veřejně vlastněných korporací. Následně byly z 38 různých průmyslových odvětví vybrány selhávající podniky, jejichž roční obraty dosahovaly 600 000 až 45 miliónů dolarů a jejichž průměrné hodnoty jmění se pohybovaly okolo 6 miliónů dolarů. Za selhávající podniky považoval Beaver ty podniky, které zbankrotovaly, neplnily závazky vyplývající z emise dluhopisů, přečerpalý bankovní účet nebo nevyplatily dividendu z prioritních akcií. K jednotlivým selhávajícím podnikům byly přiřazeny prosperující podniky tak, aby byla zachována co největší podobnost ve velikosti a v charakteru činnosti. Z dat účetních závěrek Beaver vypočítal 30 poměrových ukazatelů, které rozdělil do šesti skupin. V každé skupině byl zvolen jeden ukazatel, který byl dále zkoumán. V příloze č. 1 je uveden seznam prověřovaných ukazatelů. (Beaver, 1966)

Na základě provedené profilové analýzy, která spočívala v komparaci průměrných hodnot ukazatelů, došel Beaver k závěru, že nejvýznamnější rozdíly vykazují tyto ukazatele (Marinič 2008):

- cash flow/cizí zdroje (vyšší hodnota – větší prosperita),
- čistý zisk/celková pasiva (vyšší hodnota – větší prosperita),
- cizí zdroje/celková pasiva (nižší hodnota – větší prosperita),
- pracovní kapitál/celková pasiva (vyšší hodnota – větší prosperita),
- běžná likvidita (vyšší hodnota – větší prosperita),



- finanční majetek – krátkodobé cizí zdroje (vyšší hodnota – větší prosperita).

Provedením výzkumu na vzorku firem bylo zjištěno, že čím je větší riziko bankrotu, tím se hodnoty výše zmíněných ukazatelů zhoršují. Selhávající firmy na rozdíl od prosperujících dosahují nižšího cash flow a také disponují menším množstvím likvidních aktiv. (Beaver 1966)

Beaver na základě svého zkoumání, které bylo založené na dichotomickém klasifikačním testu, došel k závěru, že jako nejlepší ukazatel pro predikci finanční tísně se jeví ukazatel, který vyjadřuje podíl cash flow a cizích zdrojů. (Beaver 1966)

Přestože Beaver patří mezi průkopníky v oblasti predikce finanční tísně, nejsou jeho metody v současnosti příliš využívány. Hlavním důvodem je skutečnost, že k vyhodnocení finanční situace podniku využívá několik ukazatelů. Nejedná se tedy o komplexní model, jehož výsledkem by byla pouze jedna hodnota. (Vochozka 2011)

### **2.3.2 Altmanův model**

Mezi nejvýznamnější bankrotní modely patří Altmanův model. Tento index komplexního hodnocení podniku byl vytvořen americkým profesorem Edwardem Altmanem v roce 1968 a má několik modifikací (Vochozka 2011):

- varianta pro akciové společnosti, jejichž akcie jsou volně obchodovatelné na finančních trzích tzv. Z-Score;
- varianta pro společnosti neobchodovatelné na finančních trzích tzv. Z'-Score;
- varianta pro nevýrobní společnosti označována jako Z''-Score.

Podstatou těchto Altmanových modifikací je odlišit podniky, u nichž je vysoká pravděpodobnost úpadku od podniků, u kterých je riziko bankrotu minimální. Pro dosažení komplexních výsledků byly vytvořeny rovnice, které se skládají z lineárních kombinací poměrových ukazatelů. Na základě diskriminační analýzy byly jednotlivým ukazatelům přiřazeny odpovídající váhy. (Duchon 2007)

#### **Varianta pro akciové společnosti, jejichž akcie jsou volně obchodovatelné na finančních trzích tzv. Z-Score**

Altmanův Z-Score byl sestaven na základě vzorku dvou skupin firem. První skupinu tvořilo 33 výrobních společností, které byly v letech 1946–1965 zařazeny do bankrotní petice. Druhá skupina byla představována 33 výrobními firmami, které ve stejném časovém období

nebyly ohroženy úpadkem a zároveň splňovaly podmínku, že se hodnota jejich celkových aktiv pohybovala v rozmezí od 1 do 25 milionů dolarů. Po shromáždění potřebných informací z bilancí analyzovaných firem bylo z původních 22 ukazatelů vybráno 5, které se jevily jako nejlepší pro predikci budoucího bankrotu firmy. Při výběru se vycházelo z několika postupů (Altman 1968):

- pozorování statistické významnosti různých alternativních funkcí včetně stanovení relativních přínosů jednotlivých nezávislých proměnných,
- vyhodnocení vzájemných korelací mezi příslušnými proměnnými,
- pozorování predikčních přesností jednotlivých profilů,
- úsudek analytika.

Jednotlivým proměnným byly přiřazeny váhy, stanovené dle speciálního algoritmu. Vznikla tak rovnice, jejíž výsledkem je číslo, na základě kterého lze stanovit, zda je firma v nejbližších letech ohrožena bankrotem či nikoliv. (Altman a Hotchkiss 2006)

Rovnice, viz Altman (1968), má tvar

$$Z = 1,2 \cdot X_1 + 1,4 \cdot X_2 + 3,3 \cdot X_3 + 0,6 \cdot X_4 + 1,0 \cdot X_5, \quad (2.1)$$

kde

$X_1$  – pracovní kapitál/celková aktiva

$X_2$  – nerozdělený zisk/celková aktiva

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi/celková aktiva

$X_4$  – tržní hodnota vlastního kapitálu/celkový dluh

$X_5$  – tržby/celková aktiva

Pro interpretaci výsledku byly stanoveny číselné intervaly, podle kterých lze jednotlivé firmy zařadit do příslušných kategorií. V případě, že je hodnota souhrnného indexu vyšší než 2,99, je firma zařazena mezi finančně zdravé. Pokud se výsledky nachází v rozmezí 1,81 až 2,98 jedná se o tzv. šedou zónu, kdy nelze přesně určit, zda je firma ohrožena bankrotem či nikoliv. Hodnota nižší než 1,81 signalizuje, že podnik s velkou pravděpodobností spěje k úpadku. (Růčková 2011)

Altmanův model byl v průběhu několika desítek let celkem třikrát testován. K prvnímu přezkoumání došlo v letech 1969–1975 na 86 problémových firmách. Druhý test probíhal v letech 1976–1995 na 110 bankrotujících firmách a poslední pak v letech 1997 až 1999 na 120 selhávajících firmách. Na základě přezkoumání bylo zjištěno, že pokud se nejzazší hodnota šedé zóny zvýší na 2,675, je Z-Score v rozmezí 82 % až 94 % úspěšný. Opakované testování, založené na datech problémových firem dostupných rok před bankrotem, vedlo k závěru, že Z-Score je z 80 % až 90 % úspěšný. Avšak vzrostla četnost výskytu nesprávného zařazení mezi bankrotující firmy až o 25 % u firem, jejichž hodnota Z-Score byla nižší než 1,81. Hodnota 1,81 se tedy jevila jako realističtější spodní hranice šedé zóny než hodnota 2,675. (Altman a Hotchkiss 2006)

Altmanův Z-Score byl přezkoumáván a pozorován od svého okamžiku vzniku po dobu skoro čtyřiceti let. Nadále je však hodnota výskytu chyby II. druhu, která je představována nesprávnou klasifikací prosperujících společností, vysoká. Důvodem je skutečnost, že americké firmy více riskují než v minulosti. Zvyšující se riziko se pak projevuje ve zhoršení finančních ukazatelů Z-Score a to zejména u ukazatele, který vyjadřuje podíl nerozděleného zisku na celkových aktivech a u ukazatele, který vychází z tržní hodnoty vlastního kapitálu. (Altman a Hotchkiss 2006)

### **Varianta pro společnosti neobchodovatelné na finančních trzích tzv. Z'-Score**

V roce 1983 vznikla druhá modifikace původního modelu, jako reakce na rostoucí zájem o možnost uplatnění Z-Score na soukromé firmy. Byla tedy vytvořena varianta pro společnosti, jejichž akcie nejsou kotované na kapitálových trzích, označována jako Z'-Score. Oproti původní variantě došlo ke změně čtvrtého ukazatele tržní hodnoty vlastního kapitálu za účetní hodnotu vlastního kapitálu. Byl také proveden přepočít vah jednotlivých proměnných rovnice a vymezeny nové intervaly pro správné zařazení firem do kategorií zdravých či bankrotujících. (Altman 2000)

Rovnice, viz Altman (2000), má tvar

$$Z' = 0,717 \cdot X_1 + 0,847 \cdot X_2 + 3,107 \cdot X_3 + 0,420 \cdot X_4 + 0,998 \cdot X_5, \quad (2.2)$$

kde

$X_1$  – čistý pracovní kapitál/celková aktiva

$X_2$  – nerozdělený zisk/celková aktiva

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi /celková aktiva

$X_4$  – účetní hodnota vlastního kapitálu/dluhy celkem

$X_5$  – tržby/celková aktiva

Oproti původnímu modelu došlo ke snížení koeficientu prvního ukazatele z hodnoty 1,2 na hodnotu 0,7. Přepoččet vedl také k poklesu koeficientu proměnné  $X_4$  z hodnoty 0,60 na hodnotu 0,42, což znamenalo snížení vlivu tohoto ukazatele na výsledné  $Z'$ -Score. Váha třetího a posledního ukazatele zůstala téměř nezměněna. (Altman 2000)

Pro interpretaci výsledků modelu  $Z'$ -Score byly také upraveny číselné intervaly pro správné zařazení firem do vymezených zón. V případě, že je hodnota souhrnného indexu větší než 2,90, je finanční situace firmy velmi dobrá. Hodnoty výsledků v rozmezí 1,23 až 2,90 značí šedou zónu. Kandidáty bankrotu jsou pak ty firmy, jejichž výsledek  $Z'$ -Score je menší než je hodnota 1,23. (Altman a Hotchkiss 2006)

Z důvodu nedostatku soukromých dat firem, nebyl model tak rozsáhle testován jako jeho předchůdce. (Altman 2000)

### **Varianta pro nevýrobní společnosti tzv. $Z''$ -Score**

Další modifikace původního  $Z$ -Score byla vyvinuta v roce 1995 a byla určena pro nevýrobní společnosti. (Dluhošová 2010)

Na rozdíl od předchozích verzí není zde zahrnutý poslední ukazatel, který vyjadřuje podíl tržeb a celkových aktiv. Autor tak učinil proto, aby minimalizoval potenciál průmyslového efektu. Nový  $Z''$ -Score model byl převážně Altmanem používán na rozvíjející se podniky, které vydávaly Eurobondy denominované v amerických dolarech. (Altman 2000, Altman 2002).

Výsledná rovnice, viz Altman (2000), získala tvar

$$Z'' = 6,56 \cdot X_1 + 3,26 \cdot X_2 + 6,72 \cdot X_3 + 1,05 \cdot X_4, \quad (2.3)$$

kde

$X_1$  – čistý pracovní kapitál/celková aktiva

$X_2$  – nerozdělený zisk/celková aktiva

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi /celková aktiva

$X_4$  – účetní hodnota vlastního kapitálu/dluhy celkem

V rámci nové modifikace byly změněny koeficienty jednotlivých proměnných a byly také nadefinovány nové hraniční hodnoty pro správné zařazení firem. V případě, že je výsledná hodnota vyšší než 2,6, je podnik zařazen mezi bonitní podniky. Hodnoty v rozmezí 1,1 až 2,6 značí šedou zónu. Bankrotem jsou ohroženy ty firmy, u kterých je hodnota souhrnného indexu menší než 1,1. (Dluhošová 2010)

Altman dále pokračoval ve výzkumu dalších predikčních modelů nazývaných jako Z-metrics, které vznikly v roce 2010 ve spolupráci se skupinou RiskMetrics. Došlo tak k propojení expertů z oblasti úvěrového rizika, kteří měli zkušenost s hodnocením bonity podniků v souvislosti s vývojem Z-Score a expertů z oblasti tržního rizika. Modely jsou používány pro roční i pětiletou predikce a lze je aplikovat, jak na kotované tak i nekotované firmy. (Dluhošová 2010 a Altman 2010)

### 2.3.3 Tafflerův model

Další model, který dokáže predikovat riziko bankrotu, je Tafflerův model, který byl vytvořen britským ekonomem Richardem Tafflerem v roce 1977. Model se svou konstrukcí podobá Altmanovu Z-Score, avšak při jeho sestavení bylo nutné vycházet z podmínek charakteristických pro Anglii. V důsledku toho byly vymezeny nové hraniční hodnoty, neboť původní, které byly stanoveny pro Z-Score, se v jednotlivých průmyslových odvětví odlišovaly. (Pollak 2003)

Model vycházel z dat 46 bankrotujících a 46 prosperujících průmyslových podniků. Následně byly pomocí diskriminační analýzy vybrány z původních 80 poměrových ukazatelů čtyři ukazatele, které se jeví jako nejlepší pro predikci rizika bankrotu. (Taffler a Agarwal 2005)

Stejně jako u Altmanova modelu, existují i u Tafflerova indexu dvě varianty. Zvláštností první varianty je skutečnost, že při hodnocení finanční situace podniku nevyužívá tzv. šedou zónu. (Vochozka 2011)

Rovnice, viz Dluhošová (2010), má tvar

$$Z = 0,53 \cdot X_1 + 0,13 \cdot X_2 + 0,18 \cdot X_3 + 0,16 \cdot X_4, \quad (2.4)$$

kde

$X_1$  – zisk před zdaněním/krátkodobé závazky

$X_2$  – oběžná aktiva/celkové závazky

$X_3$  – krátkodobé závazky/aktiva

$X_4$  – finanční majetek/(provozní náklady-odpisy)

Podniky, jejichž výsledná hodnota  $Z$  je nula až nekonečno představují bonitní podniky. Záporné hodnoty znamenají, že podnik je ohrožen bankrotem. (Vochozka 2011)

V případě modifikované varianty došlo k nahrazení původního čtvrtého poměrového ukazatele, který vyjadřoval podíl finančního majetku očištěného o krátkodobé závazky na provozních nákladech, za ukazatele obrátu aktiv. Vymezena byla také oblast šedé zóny. (Vochozka 2011)

Rovnice druhé varianty, viz Sedláček (2011), má tvar

$$Z = 0,53 \cdot X_1 + 0,13 \cdot X_2 + 0,18 \cdot X_3 + 0,16 \cdot X_4, \quad (2.5)$$

kde

$X_1$  – zisk před zdaněním/krátkodobé závazky

$X_2$  – oběžná aktiva/cizí zdroje

$X_3$  – krátkodobé závazky/aktiva

$X_4$  – tržby/celková aktiva

Výsledné hodnoty větší než 0,3 vypovídají o bonitním podniku. Šedá zóna je vymezena intervalem 0,2 až 0,3. K bankrotu spějí ty podniky, jejichž hodnota souhrnného indexu je menší než 0,2. (Vochozka 2011)

Zvláštností Tafflerova modelu je, že ve srovnání s ostatními bankrotní modely se skládá pouze ze čtyř poměrových ukazatelů. Další zajímavostí je skutečnost, že nevyužívá ukazatele rentability aktiv, na kterou je u ostatních modelů kladen důraz.

### **2.3.4 Indexy důvěryhodnosti IN dle manželů Neumaierových**

Za průkopníky predikčních modelů, které lze aplikovat na české společnosti, jsou Inka a Ivan Neumaierovi. Společně vytvořili několik souhrnných indexů IN, na základě kterých je možné posoudit finanční zdraví podniků.

Existují celkem čtyři varianty indexů důvěryhodnosti IN (Vochozka a Rousek 2010):

- věřitelská varianta IN95,
- vlastnická varianta IN99,
- komplexní varianta IN01,
- modifikovaná komplexní varianta IN05.

### **Index IN95**

V roce 1995 byl vytvořen manžely Neumaierovými první model z řady indexů důvěryhodnosti IN, který je také označován jako věřitelský model.

Index IN95 se skládá se ze šesti poměrových ukazatelů, které na rozdíl od Altmanova modelu, zahrnují podíl závazků po lhůtě splatnosti na celkových výnosech. Zavedením tohoto ukazatele byla vyřešena problematika platební neschopnosti, která představovala slabé místo tehdejší ekonomiky. Důležitými prvky indexu IN95 jsou váhy jednotlivých ukazatelů, které jsou stanoveny pro každé odvětví zvlášť, a které tak umožňují postihnout odvětvová specifika. Avšak váhy u ukazatele úrokového krytí a běžné likvidity zůstávají pro všechna odvětví stejné. (Synek, Kopkáně a Kubálková 2009)

Rovnice, viz Neumaierová a Neumaier (2002), získala tvar

$$IN = V_1 \cdot X_1 + 0,11 \cdot X_2 + V_3 \cdot X_3 + V_4 \cdot X_4 + 0,10 \cdot X_5 - V_6 \cdot X_6, \quad (2.6)$$

kde

$X_1$  – celková aktiva/cizí zdroje

$X_2$  – zisk před úroky a daněmi/nákladové úroky

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi/celková aktiva

$X_4$  – výnosy/celková aktiva

$X_5$  – oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

$X_6$  – závazky po splatnosti/výnosy

Váhy pro jednotlivé ekonomické činnosti jsou uvedeny v tabulce 2.1. V případě, že jsou v rovnici zahrnuty hodnoty vah pro celou ekonomiku, je podnik hodnocen z hlediska celé ekonomiky. (Dluhošová 2010)

Tab. 2.1 Váhy poměrových ukazatelů indexu důvěryhodnosti IN95 pro jednotlivá odvětví

OKEČ	Odvětví	V1	V3	V4	V6
A	Zemědělství	0,24	21,35	0,76	14,57
B	Rybolov	0,05	10,76	0,09	84,11
C	Dobývání nerostných surovin	0,14	17,74	0,72	16,89
CA	Dobývání energetických surovin	0,14	21,38	0,74	16,31
CB	Dobývání ostatních surovin	0,16	5,39	0,56	25,39
D	Zpracovatelský průmysl	0,24	7,61	0,48	11,92
DA	Potravinářský průmysl	0,26	4,99	0,33	17,38
DB	Textilní a oděvní průmysl	0,23	6,08	0,43	12,37
DC	Kožené průmysl	0,24	7,95	0,43	8,79
DD	Dřevařský průmysl	0,24	18,73	0,41	11,57
DE	Papírenský a polygrafický průmysl	0,23	6,07	0,44	16,99
DF	Koksování a rafinérie	0,19	4,09	0,32	2026,93
DG	Výroba chemických výrobků	0,21	4,81	0,57	17,06
DH	Gumárenský a plastikařský průmysl	0,22	5,87	0,38	43,01
DI	Stavební hmoty	0,20	5,28	0,55	28,05
DJ	Výroby kovů	0,24	10,55	0,46	9,74
DK	Výroba strojů a přístrojů	0,28	13,07	0,64	6,36
D	Elektrotechnika a elektronika	0,27	9,50	0,51	8,27
DM	Výroba dopravních prostředků	0,23	29,29	0,71	7,46
DN	Jinde nezařazený průmysl	0,26	3,91	0,38	17,62
E	Elektřina, voda plyn	0,15	4,61	0,72	55,89
F	Stavebnictví	0,34	5,74	0,35	16,54
G	Obchod, opravy motorových vozidel	0,33	9,70	9,70	28,32
H	Pohostinství a ubytování	0,35	12,57	0,88	15,97
I	Doprava, sklad., spoje	0,07	14,35	0,75	60,61
	Ekonomika ČR	0,22	8,33	0,52	16,80

Zdroj: Neumaierová a Neumaier (2002)

Pokud hodnota indexu IN95 je větší než hodnota 2, je podnik zařazen mezi finančně zdravé. Hodnoty v rozmezí 1 až 2 značí šedou zónu. V tomto případě nelze přesně určit, zda se jedná o podnik bonitní či nikoliv. Ve špatné finanční situaci se pak nacházejí ty podniky, jejichž hodnota indexu IN je menší než 1. (Vochozka 2011)

Index důvěryhodnosti IN95 je sestaven tak, aby respektoval zvláštnosti českých účetních výkazů a ekonomickou situaci v ČR. Na rozdíl od Altmanova Z-Score, nevychází jednotliví ukazatele indexu IN z tržních hodnot, ale z účetních. Tímto způsobem tak byla řešena skutečnost málo likvidního kapitálového trhu. (Synek, Kopkáně a Kubálková 2009, Dluhošová 2010)



## Index IN99

Druhý index důvěryhodnosti sestavili manželé Neumaierovi v roce 1999. Model byl konstruován tak, aby odrážel pohled vlastníka. (Neumaierová a Neumaier 2002)

IN99 byl vytvořen na základě diskriminační analýzy, pomoci které byly revidovány váhy ukazatelů indexu IN95 platné pro ekonomiku ČR. Výchozí vzorek obsahoval 1698 firem, u kterých bylo pomoci vybraných ukazatelů zkoumáno finanční zdraví a určována výše ekonomického zisku (EVA). Poté manželé Neumaierovi zkoumané firmy zařadili do dvou skupin, které byly charakterizovány typickými hodnotami vybraných ukazatelů. První skupina představovala firmy s kladnou hodnotu EVA, druhá skupina byla tvořena firmami se zápornou hodnotou EVA. Hodnoty vah byly odvozené od významnosti jednotlivých ukazatelů. (Neumaierová a Neumaier 2002)

Výsledná rovnice, viz Neumaierová a Neumaier (2002), získala podobu

$$IN99 = -0,017 \cdot X_1 + 4,573 \cdot X_2 + 0,481 \cdot X_3 + 0,015 \cdot X_4, \quad (2.7)$$

kde

$X_1$  – celková aktiva/cizí zdroje

$X_2$  – zisk před úroky a daněmi/celková aktiva

$X_3$  – výnosy/celková aktiva

$X_4$  – oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

Je-li výsledná hodnota indexu IN99 větší než 2,07, pak daná firma dosahuje kladné hodnoty ekonomického zisku. V případě, že je hodnota IN menší než 0,684 pak má firma zápornou hodnotu ekonomický zisku. Šedá zóna, na rozdíl od předchozích modelů, je poněkud rozsáhlejší a skládá se z několika pásem. První pásmo je vymezené hraničními hodnotami 1,420 až 2,07. V takovém případě firma spíše tvoří hodnotu. Při hodnotách 1,089 až 1,420 nelze určit, zda tvoří nebo netvoří hodnotu pro vlastníka. V pásmu hodnot 0,684 až 1,089 není tvořena hodnota pro vlastníka. (Neumaierová a Neumaier 2002)

Index IN99 je využíván zejména tehdy, když je komplikované stanovit alternativní náklady na vlastní kapitál. (Neumaierová a Neumaier 2002)

Dle autorů je úspěšnost hodnocení finanční situace pomoci indexu IN99 vyšší než 85%. (Neumaierová a Neumaier 2002)

## Index IN01

Třetí v pořadí z indexů důvěryhodnosti IN manželů Neumaierových je IN01. Jedná se o komplexní variantu IN.

Index IN01 byl vytvořen v roce 2002 a vycházel z dat 1915 průmyslových podniků. Zkoumaný vzorek se skládal ze skupiny 583 podniků, které tvořily hodnotu. Dále ze skupiny 503 podniků v bankrotu nebo těsně před bankrotem a z 829 ostatních podniků. (Neumaierová a Neumaier 2002)

Výsledná rovnice, viz Neumaierová a Neumaier (2002), získala tvar

$$IN01 = 0,13 \cdot X_1 + 0,04 \cdot X_2 + 3,92 \cdot X_3 + 0,21 \cdot X_4 + 0,09 \cdot X_5, \quad (2.8)$$

kde

$X_1$  – celková aktiva/cizí zdroje

$X_2$  – zisk před úroky a daněmi/nákladové úroky

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi/celková aktiva

$X_4$  – výnosy/celková aktiva

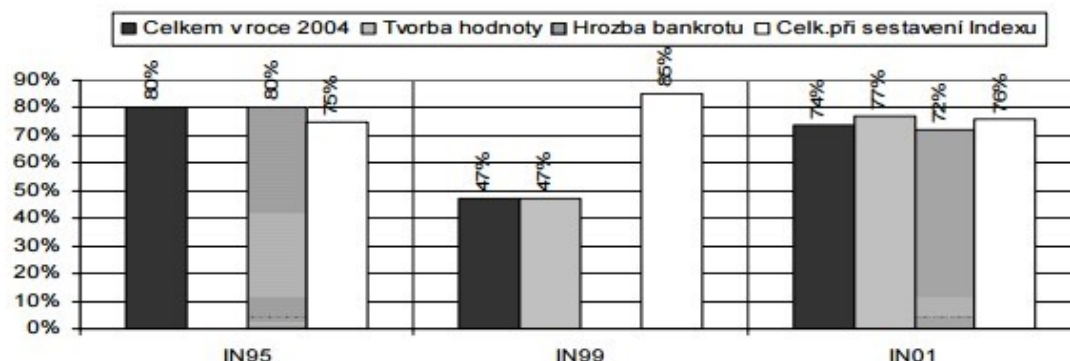
$X_5$  – oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

V případě, že výsledná hodnota indexu IN01 je vyšší než 1,77 potom podnik tvoří hodnotu s pravděpodobností 67 %. Hodnoty v rozmezí 0,75 až 1,77 značí šedou zónu. S pravděpodobností 86 % spějí k bankrotu ty podniky, jejichž hodnota indexu IN je menší než 0,75. (Neumaierová a Neumaier 2002)

Manželé Neumaierovi provedli test, na základě kterého hodnotili úspěšnost zařazení 1526 podniků pomocí indexů IN. Výsledky měření jsou zobrazeny v následujícím obrázku 2.1.

Z obr. 2.1 je patrné, že se úspěšnost indexu IN95 na datech z roku 2004 zlepšila z původních 75 % na 80 %. Naopak došlo k zhoršení indexu IN99 z 85 % na 47 %. Úspěšnost předpovědi finanční tísně podniku mírně klesla i u indexu IN01 a to z původních 76 % na 74%. (Neumaierová a Neumaier 2005)

Obr. 2.1 Procentuální úspěšnost indexů důvěryhodnosti IN



Zdroj: Neumaierová a Neumaier (2005)

### Index IN05

Zatím posledním indexem důvěryhodnosti, jehož hlavním cílem je prostřednictvím jednoho čísla vyjádřit finanční situaci podniku, je IN05. Nejedná se, však o nově vytvořenou variantu, ale pouze o aktualizaci indexu IN01 na datech z roku 2004. (Neumaierová a Neumaier 2005)

Manželé Neumaierovi při jeho konstrukci provedli několik změn. Na rozdíl od předchozích modelů, byla navýšena váha ukazatele rentability aktiv z původní hodnoty 3,92 na hodnotu 3,97. Došlo také k úpravě hodnoticích intervalů, což vedlo k většímu omezení rozsahu šedé zóny, která se nově nacházela v rozmezí 0,9 až 1,6. (Neumaierová a Neumaier 2005)

Výsledná rovnice, viz Neumaierová a Neumaier (2005), získala tvar

$$IN05 = 0,13 \cdot X_1 + 0,04 \cdot X_2 + 3,97 \cdot X_3 + 0,21 \cdot X_4 + 0,09 \cdot X_5, \quad (2.9)$$

kde

$X_1$  – celková aktiva/cizí zdroje

$X_2$  – zisk před úroky a daněmi/nákladové úroky

$X_3$  – zisk před úroky a daněmi/celková aktiva

$X_4$  – výnosy/celková aktiva

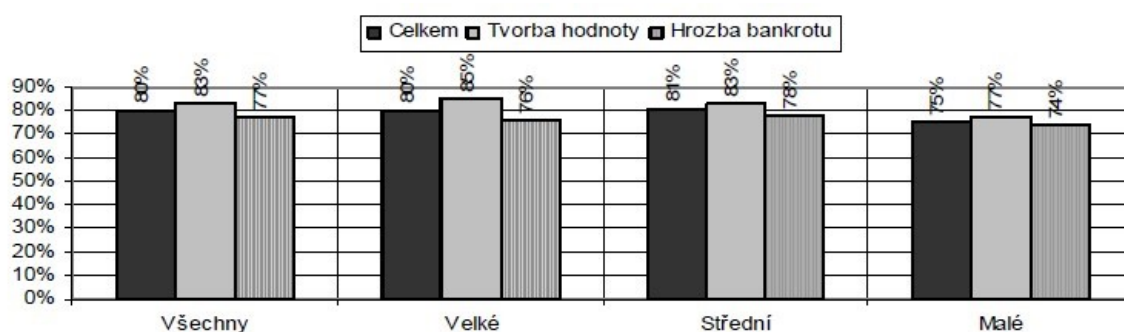
$X_5$  – oběžná aktiva/(krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry)

V případě, že je výsledná hodnota indexu IN05 větší než 1,6, tvoří podnik hodnotu s pravděpodobností 67 %. Pokud se výsledky nachází v rozmezí hodnot 0,9 až 1,6 jedná se o tzv. šedou zónu. Hodnota menší než 0,9 znamená, že podnik spěje k bankrotu s pravděpodobností 86 %. (Synek, Kopkáně a Kubálková 2009)

Scholleová (2012, s. 190) tvrdí, že „Při výpočtu IN05 je problémem, když je firma nezadlužená nebo zadlužená velmi málo a ukazatel nákladového krytí je obrovské číslo. Pro tento případ se doporučuje při propočtu IN05 omezit hodnotu ukazatele EBIT/úrokové krytí hodnotu ve výši 9.“

Manželé Neumaierovi index IN05 několikrát testovali a to zejména v oblasti úspěšné detekce hrozby bankrotu a tvorby hodnoty z hlediska velikosti podniku. Předmětem zkoumání byla také pravděpodobnost správného zařazení podniku pomocí IN95. (Neumaierová a Neumaier 2005) Výsledky testování jsou zobrazeny na následujících obrázcích 2.2 a 2.3.

Obr. 2.2 Procentuální úspěšnost indexů důvěryhodnosti IN při predikci

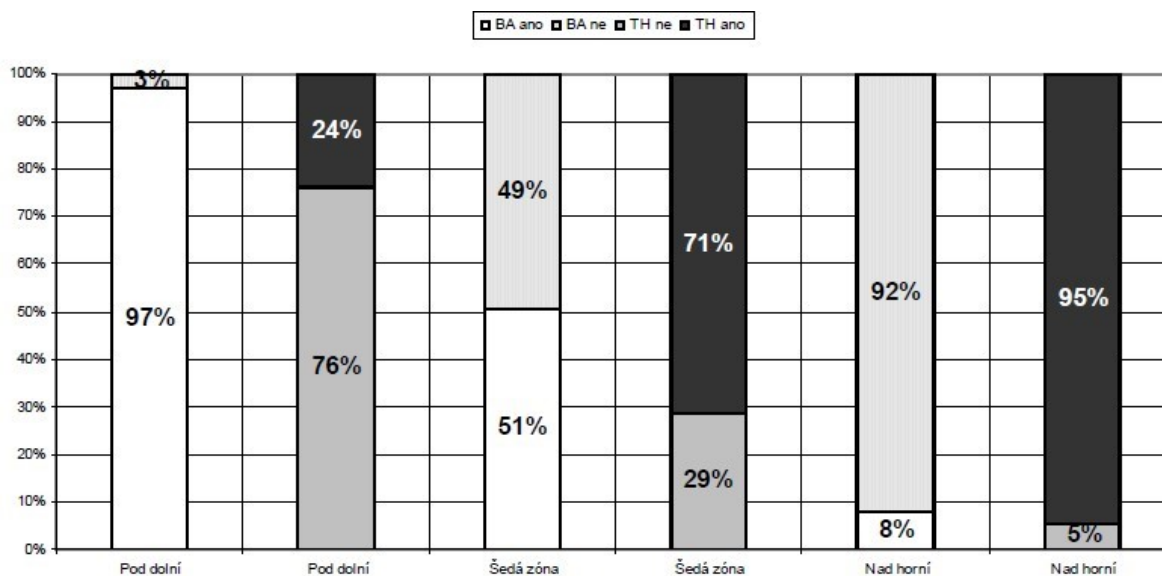


Zdroj: Neumaierová a Neumaier (2005)

Z obr. 2.2 je patrné, že úspěšnost indexu IN05 při stanovení finanční situace je u všech podniků vysoká. U malých podniků je úspěšnost o něco nižší, ale pořád velmi dobrá.

Z obr. 2.3 lze vyčíst, že podniky, jejichž výsledná hodnota indexu IN je nižší než stanovená dolní mez, budou z 97 % spět k bankrotu a z 24 % tvořit hodnotu. V šedé zóně bude pravděpodobnost ohrožení bankrotem ve výši 51 % a tvorba hodnoty ve výši 71 %. Podniky nad horní mezí budou z 8 % směřovat k bankrotu a z 95 % tvořit hodnotu.

Obr. 2.3 Predikce finanční situace podniků dle výsledných hodnot indexu důvěryhodnosti IN05



Zdroj: Neumaierová a Neumaier (2005)

## 2.4 Metodika výpočtu a vyhodnocení výsledků vybraných bankrotních modelů

V této podkapitole jsou popsány způsoby vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů, které jsou použity v aplikační části této práce. Tato část vychází ze zdrojů: Anděl (2007), Litschmannová (2011) a Vránová J., Horák J., Krátká K., Hendrichová M. a Kovaříková K. (2009), Fawcett (2003), Principy imunoanalytických metod (2015).

### 2.4.1 Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů

Na základě znalosti skutečné finanční situace vybraných společností je možné ověřit vypovídající schopnost bankrotních modelů. Výsledky komplexní analýzy jsou procentuálně vyjádřeny v klasifikačních tabulkách, ve kterých je zachyceno několik možných situací:

- finančně nezdravá společnost je správně zařazena do skupiny bankrotujících společností;
- finančně zdravá společnost je správně zařazena do skupiny prosperujících společností;
- finančně nezdravá společnost je chybně zařazena do skupiny prosperujících společností;
- finančně zdravá společnost je chybně zařazena do skupiny bankrotujících společností

- společnost je zařazena do šedé zóny.

## 2.4.2 Statistické porovnání vypovídající schopnosti bankrotních modelů

Statistické porovnání výsledků bankrotních modelů je provedeno pomocí následujících postupů:

- čistý test významnosti,
- ROC křivka.

### Čistý test významnosti

Podstatou této metody je potvrdit či vyvrátit tvrzení, které bylo před provedením testování stanovené. Jedná se například o rozhodnutí, zda koupě nového stroje nebo zavedení nové technologie vedly k navýšení zisku či obrátu.

Čistý test významnosti spadá do oblasti testování hypotéz, kdy jsou porovnávány zpravidla dva předpoklady. Pro provedení měření je zapotřebí definovat nulovou hypotézu  $H_0$ , která je představována určitým tvrzením. Proti ní je postavena alternativní hypotéza  $H_A$ , která vyvrací tvrzení nulové hypotézy. Proces, při kterém je potvrzena nebo zamítnuta platnost nulové hypotézy, se nazývá test statistické hypotézy. Výsledkem testu mohou být dvě rozhodnutí:

- zamítáme hypotézu  $H_0$  ve prospěch hypotézy  $H_A$ ,
- nezamítáme  $H_0$ .

Zamítnutí nebo nezamítnutí nulové hypotézy  $H_0$  závisí na tom, zda pozorovaná hodnota testovaného parametru  $\theta$  padne do kritického oboru  $W$ . V případě, že padne, zamítáme nulovou hypotézu. V opačném případě tuto hypotézu nezamítáme.

Testováním hypotéz je možné dosáhnout několika výsledků. Platí-li nulová hypotéza a přesto je zamítnuta, dochází ke vzniku chyby I. druhu. Pravděpodobnost, že dojde k chybě I. druhu, je označována jako hladina významnosti  $\alpha$ . V praxi se nejčastěji volí  $\alpha = 0,05$ . V případě, že platí nulová hypotéza a není zamítnuta, nedochází k žádnému pochybení. Taková to pravděpodobnost se nazývá spolehlivost testu a je označována jako  $1 - \alpha$ . Jestliže nulová hypotéza ve skutečnosti neplatí, ale je přijata, dochází ke vzniku chyby II. druhu. Pravděpodobnost tohoto pochybení je označována jako  $\beta$ . V případě, že nulová hypotéza

neplatí a je zamítnuta, nedochází ke vzniku chyby. Pravděpodobnost tohoto správného rozhodnutí je označována jako síla testu  $1 - \beta$ .

Použití čistého testu významnosti nevyžaduje znalost hladiny významnosti v podobě vstupního údaje. Na základě výsledku tohoto testu lze usoudit, na jakých hladinách významnosti může být nulová hypotéza zamítnuta, respektive nezamítnuta. K výpočtu čistého testu významnosti je zapotřebí:

- formulovat nulové a alternativní hypotézy,
- zvolit testovou statistiku (testové kritérium)  $T(X)$ ,
- provést výpočet pozorované  $x_{OBS}$  testové statistiky  $T(X)$ ,
- provést výpočet p-value.

Výpočet pozorované hodnoty testové statistiky  $T(X)$  u testu homogenity dvou binomických rozdělení, který má prvky čistého testu významnosti, lze provést, viz Litschmannová (2011), podle následujícího vzorce:

$$x_{OBS} = \frac{(p_s - p_p) - (\pi_s - \pi_p)}{\sqrt{\frac{p_s \cdot (1 - p_s)}{n_s} + \frac{p_p \cdot (1 - p_p)}{n_p}}}, \quad (2.10)$$

kde

$\pi_1$  – pravděpodobnost prvního vzorku

$\pi_2$  – pravděpodobnost druhého vzorku

$p_1$  – relativní četnost prvního vzorku

$p_2$  – relativní četnost druhého vzorku

$n_1$  – rozsah prvního vzorku

$n_2$  – rozsah druhého vzorku

Důležitým prvkem čistého testu významnosti je také hodnota p-value, která vyjadřuje nejnižší hladinu významnosti, na níž lze nulovou hypotézu zamítnout. Výpočet této hodnoty je závislý na tvaru alternativní hypotézy. Na základě znalosti p-value je možné rozhodnout o

zamítnutí či nezamítnutí nulové hypotézy. Pro alternativu ve tvaru  $\theta \neq \theta_0$ , kde  $\theta$  a  $\theta_0$  jsou testované parametry, lze p-value, viz Litschmannová (2011), vypočítat dle vzorce

$$p - \text{hodnota} = 2 \cdot \min\{F_0 \cdot (x_{\text{OBS}}); 1 - F_0 \cdot (x_{\text{OBS}})\}, \quad (2.11)$$

kde  $F_0$  je distribuční funkce normálního rozdělení.

Nulovou hypotézu lze zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy, je-li p-value menší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$ . V případě, že je p-value větší než hladina významnosti  $\alpha$ , pak nulová hypotézu není zamítnuta.

### ROC křivka

ROC křivka je statistická metoda, která umožňuje vyhodnotit a graficky znázornit diagnostický test v závislosti na jeho senzitivitě a specifitě. Původ křivky spadá až do období druhé světové války, kdy byla poprvé použita jako nástroj detekce nepřátelských objektů. V současnosti je zejména využívána v oblasti medicíny pro potřeby výzkumu nových léků a diagnostických přístrojů.

Pro provedení ROC analýzy a pro správnou interpretaci výsledků je nutné nadefinovat tyto základní veličiny:

- senzitivita,
- specifita,
- plocha pod křivkou.

Senzitivita je vyjádřena jako poměr počtu pravdivě pozitivních výsledků k počtu všech pozitivních výsledků.

Specifita je definována jako poměr počtu pravdivě negativních výsledků k počtu všech pravdivě negativních a nepravdivě pozitivních výsledků.

Plocha pod křivkou je neparametrická veličina, která vyjadřuje přesnost provedeného diagnostického testu. Pro zhodnocení kvality testu slouží následující stupnice:

- $0.9 < AUC < 1.0$       výtečná,
- $0.8 < AUC < 0.9$       dobrá,
- $0.7 < AUC < 0.8$       slušná,



- $0.6 < \text{AUC} < 0.7$  slabá,
- $0.5 < \text{AUC} < 0.6$  selhání.

### **3 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH FIREM**

V této kapitole je popsána metodika výběru analyzovaných společností. Následně jsou tyto společnosti charakterizovány v rámci průmyslových odvětví a dle průměrných hodnot poměrových ukazatelů vybraných bankrotních modelů.

Hlavním zdrojem dat a informací byly publikace Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2014 (2015), Stavebnictví České republiky 2015 (2016), Vzestupy a pády českého stavebnictví (2015), Výstavba bytů klesá už pět let (2013), Vývoj stavebnictví do roku 2012, Strategie SPS pro krizové období 2009-2012 (2007),

#### **3.1 Metodika výběru analyzovaných společností**

Pro aplikaci a ověření vypovídající schopnosti bankrotních modelů je zapotřebí vytvořit vzorek, který bude zahrnovat selhávající a zároveň prosperující společnosti. Při výběru souboru se vycházelo z následujících kritérií:

- oborová příslušnost společností,
- dostupnost a úplnost účetních závěrek,
- skutečný finanční stav společností.

Soubor zahrnuje takové společnosti, které lze na základě jejich hlavní podnikatelské činnosti zařadit do stavebního a zpracovatelského průmyslu. Tato odvětví byla zvolena z toho důvodu, že představují důležité složky národního hospodářství a mají významný vliv na vývoj tuzemské ekonomiky. Dalším důvodem výběru stavebních společností byla skutečnost, že právě v tomto odvětví bylo v roce 2013 podáno nejvíce insolvenčních návrhů.

Základním předpokladem pro komplexní hodnocení podniků je získání finančních dat jednotlivých společností, na které jsou aplikovány modely predikce finanční tísně. Zdrojem potřebných účetních údajů, které byly základem pro výpočty v praktické části práce, se stal veřejný seznam a sbírka listin, které jsou pod záštitou ministerstva spravedlnosti. Vzhledem k tomu, že některé společnosti nezveřejňují účetní závěrky, bylo získání dat o něco komplikovanější. Při sběru informací byl hlavní důraz kladen na úplnost dat z roku 2012, neboť bankrotní modely vykazují nejlepší vypovídající schopnost rok před úpadkem podniku.

Konečný vzorek společností lze tedy rozdělit na skupinu 16 bankrotujících společností, které v roce 2013 vykazovaly známky finanční tísně a na skupinu 16 prosperujících společností. Při výběru selhávajících společností se vycházelo z těchto kategorií:

- u společnosti bylo zahájeno insolvenční řízení,
- společnost je v konkursu,
- společnost je v likvidaci,
- společnost je v úpadku.

### **3.2 Charakteristika společností stavebního průmyslu**

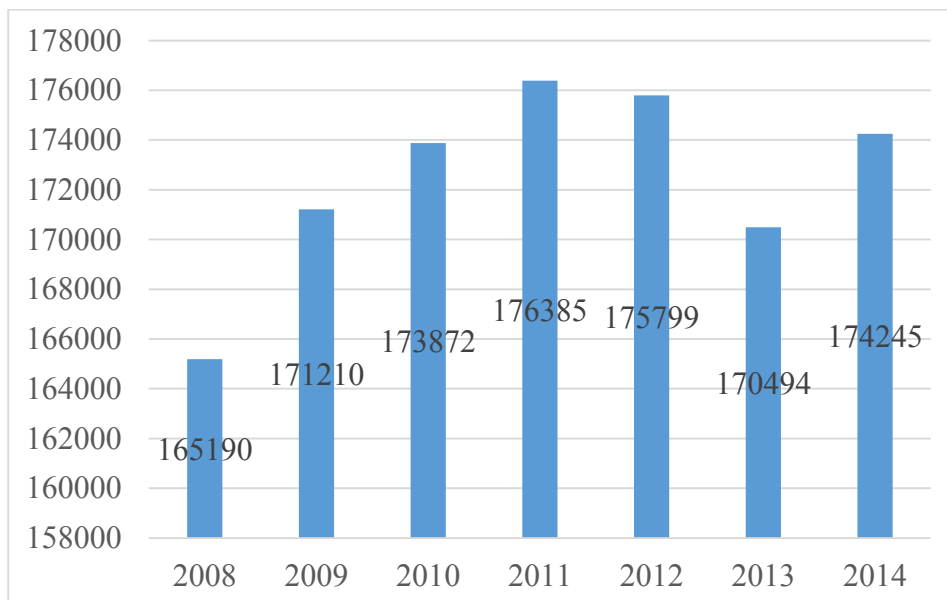
Stavebnictví patří mezi důležité složky národního hospodářství. Jedná se o průmyslové odvětví, které zajišťuje rozvoj ekonomiky, území a vytváří další podmínky pro podnikání v jiných hospodářských sektorech. Charakteristickým znakem stavebnictví je závislost na poptávce po dlouhodobých investicích. Toto odvětví se na produkci celé ekonomiky ČR podílí 7% a zaměstnává více než 8 % celkového počtu zaměstnaných osob.

Samotný vývoj odvětví stavebnictví je různorodý. Na počátku 90. letech minulého století byl objem stavební produkce negativně ovlivněn rozpadem systému centrálně řízeného hospodářství. Největší pokles byl zaznamenán v roce 1993. Po roce 2000 se české stavebnictví dynamicky rozvíjelo a to zejména vlivem rostoucího počtu rekonstrukcí průmyslových, obchodních a správních budov. Růst byl také podpořen výstavbou transevropské dopravní infrastruktury a vodních sítí. Tento příznivý vývoj byl v roce 2008 zastaven a od této doby až do roku 2014 produkce stavebních firem klesala. Propad nebyl v letech 2009 až 2010 u inženýrského stavitelství příliš patrný a to z důvodu plynoucí podpory z evropských fondů. V roce 2012 stavební produkce meziročně klesla o 7,6 %. Ve srovnání s úspěšným rokem 2008 až o 18,3 %. Výstavba pozemního stavitelství klesla meziročně o 6,5 %. Podobně na tom bylo inženýrské stavitelství, které se snížilo o desetinu. Důvodem nepříznivého vývoje byl pokles zakázek, které byly odloženy nebo zrušeny a také propad poptávky po stavbách dopravní infrastruktury. Od roku 2014 se situace začala opět zlepšovat a to vlivem investiční aktivity státu, nových zakázek v oblasti soukromého sektoru a také dobrými povětrnostními podmínkami. Stavební produkce tedy v roce 2014 opět meziročně vzrostla o 4,3%.

Vývoj počtu podniků, který je zobrazen v grafu 2.1, je ve stavebním průmyslu různorodý. Zatímco do roku 2011 se počet stavebních společností zvyšoval, od roku 2012 lze zaznamenat klesající tendenci. Mírný nárůst je možné opět pozorovat v roce 2014. Z hlediska velikostní struktury společností dle počtů zaměstnanců dominují ty stavební subjekty, které zaměstnávají 0 až 9 zaměstnanců. Do této skupiny patří také živnostníci. Dle objemu tržeb,

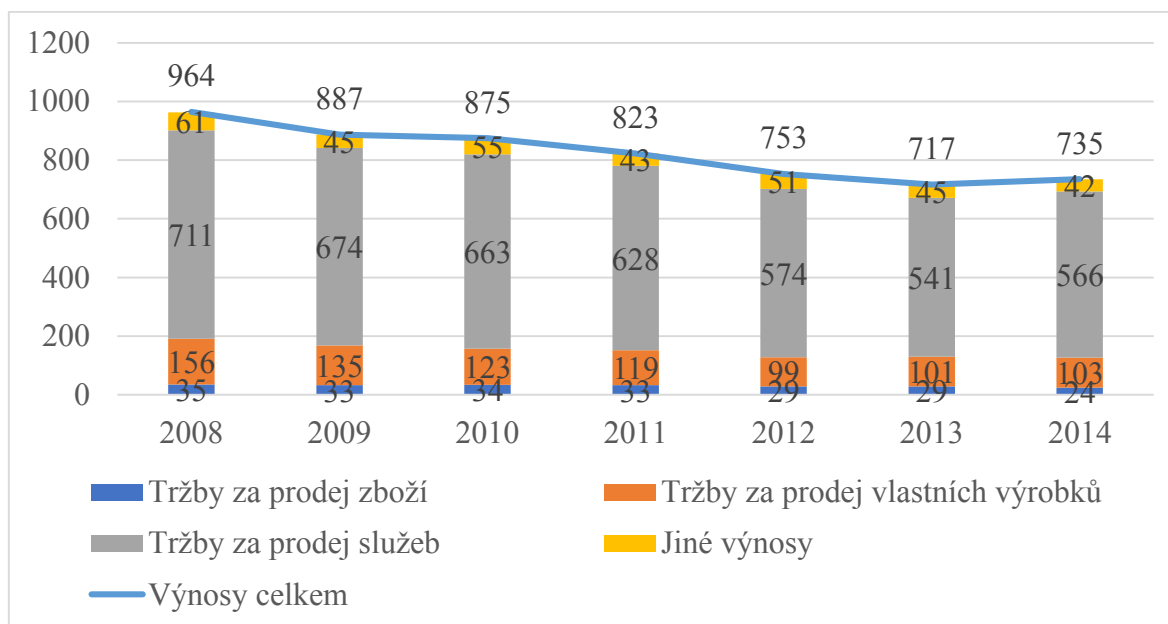
přidané hodnoty a aktiv patří mezi největší společnosti Metrostav, a.s., Skanska, a.s., OHL ŽS, a.s. a Eurovia CS, a.s.

*Graf 2.1 Vývoj počtu podniků ve stavebním průmyslu v letech 2008-2014*



Zdroj: Stavebnictví České republiky (2015)

*Graf 2.2. Vývoj výnosů stavebních subjektů v letech 2008-2014*



Zdroj: Stavebnictví České republiky (2015)

Přestože stavební produkce v roce 2014 meziročně vzrostla, podíl na celkové produkci za celou ekonomiku klesal, což bylo zapříčiněné rychlejším růstem produkce ostatních

odvětví. Na základě získaných hodnot lze v grafu 2.2 pozorovat, že se objem výnosů ve sledovaných letech snížil z 964 mld. Kč na 735 mld. Kč. Nejrozsáhlejší položku výnosů tvoří tržby za prodej služeb, jejichž hodnota do roku 2013 klesala. Největší podíl na těchto tržbách mají domácí stavební subjekty, které zaměstnávají 0 až 9 zaměstnanců. Pro stavební průmysl jsou také významné tržby za prodej vlastních výrobků, jejichž vývoj ve sledovaných letech kolísal. Ostatní položky jako jsou tržby za prodej zboží a jiné výnosy jsou pro stavebnictví nepodstatné.

K provedení analýzy pomocí bankrotních modelů je vybrán tento vzorek společností, který zahrnuje 8 selhávajících a 8 prosperujících stavebních společností.

#### **Selhávající společnosti:**

SKD Průmstav - stavby, a.s., Toužimská stavební společnost s.r.o., JC STAV s.r.o.,  
THERMIA-BAU a.s., CESIS s.r.o., BORSTAV s.r.o., GEDOS spol. s.r.o., INTERMONT  
Karlovy Vary spol. s.r.o.,

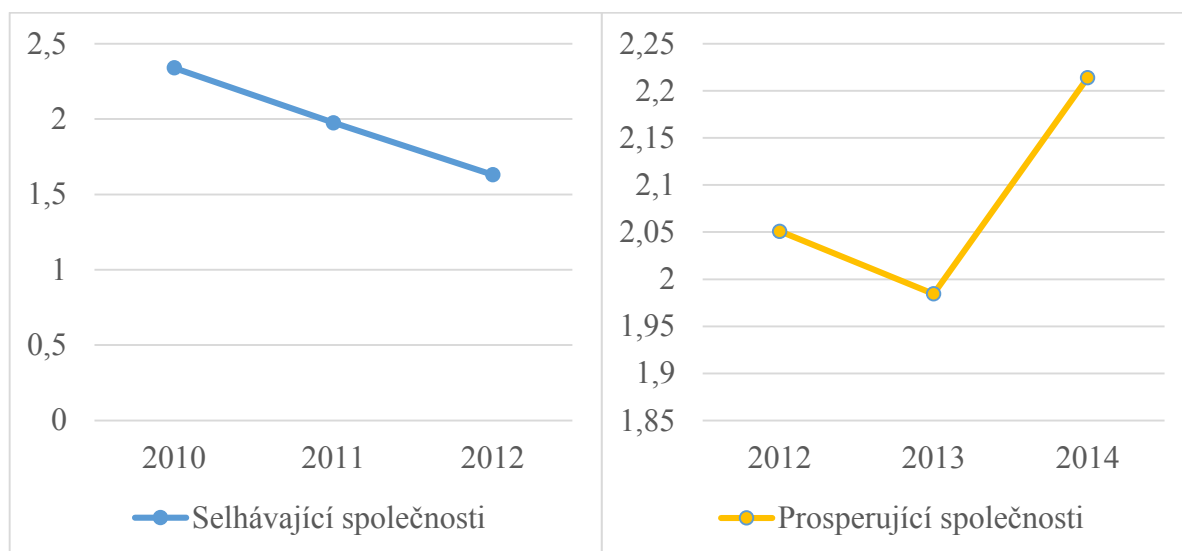
#### **Prosperující společnosti:**

STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o., Barstav spol. s.r.o., Iskom s.r.o., STAVO –  
ČESTAV, s.r.o., JKNstavby s.r.o., STAKO – ČERVENÝ KOSTELEČ s.r.o., HMS. spol.  
s.r.o., Stavitelství Šmíd s.r.o.

Společnosti jsou charakterizovány dle průměrných hodnot vybraných poměrových ukazatelů bankrotních modelů, které byly aplikovány na zvolené vzorky společností. Pro přehlednost je vývoj ukazatelů sledován zvlášť pro selhávající a prosperující společnosti. V příloze č. 2 je uveden vývoj vybraných poměrových ukazatelů u jednotlivých stavebních společností.

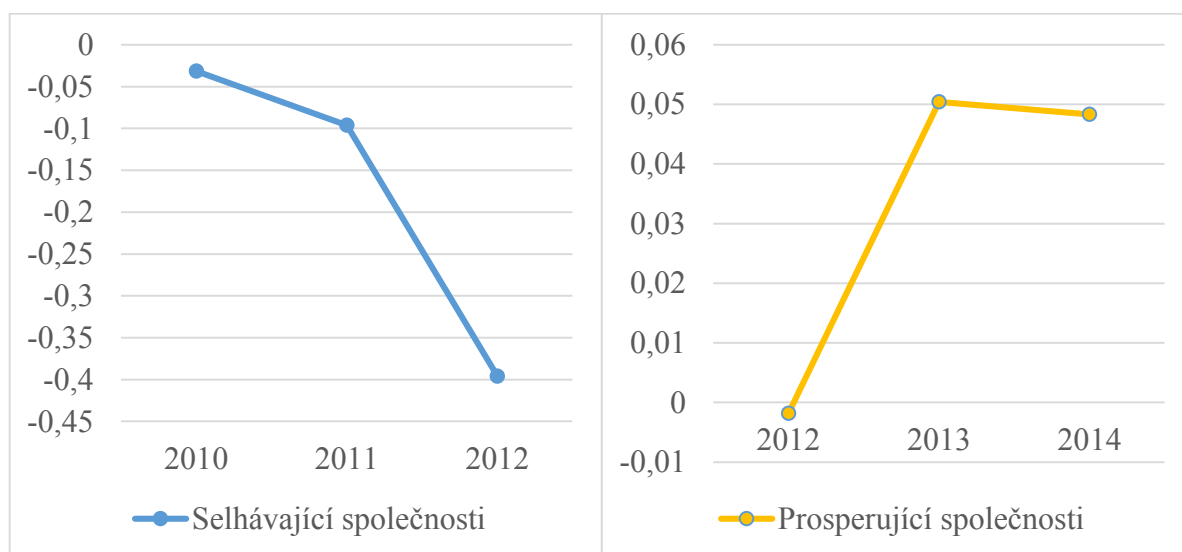
Na uvedeném grafu 2.3 lze sledovat vývoj průměrných hodnot ukazatele obratu aktiv u vzorku selhávajících a prosperujících stavebních společností. V případě vzorku selhávajících společností se průměrná hodnota tohoto indikátoru s blížícím se krizovým rokem 2013 snižuje. Zatímco v roce 2010 společnosti vykazují průměrnou hodnotu obratu aktiv 2,3, v roce 2012 tato hodnota činí pouze 1,6. Zajímavý je také vývoj ukazatele u vzorku prosperujících společností. Z grafu 2.3 je patrný pokles průměrné hodnoty indikátoru v roce 2013, což je zapříčiněno zejména poklesem tohoto ukazatele u společnosti JKNstavby s.r.o. V následujícím roce průměrná hodnota obratu aktiv opět roste.

Graf 2.3 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele obrátu aktiv u vzorku společností



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 2.4 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele rentability aktiv u vzorku společností

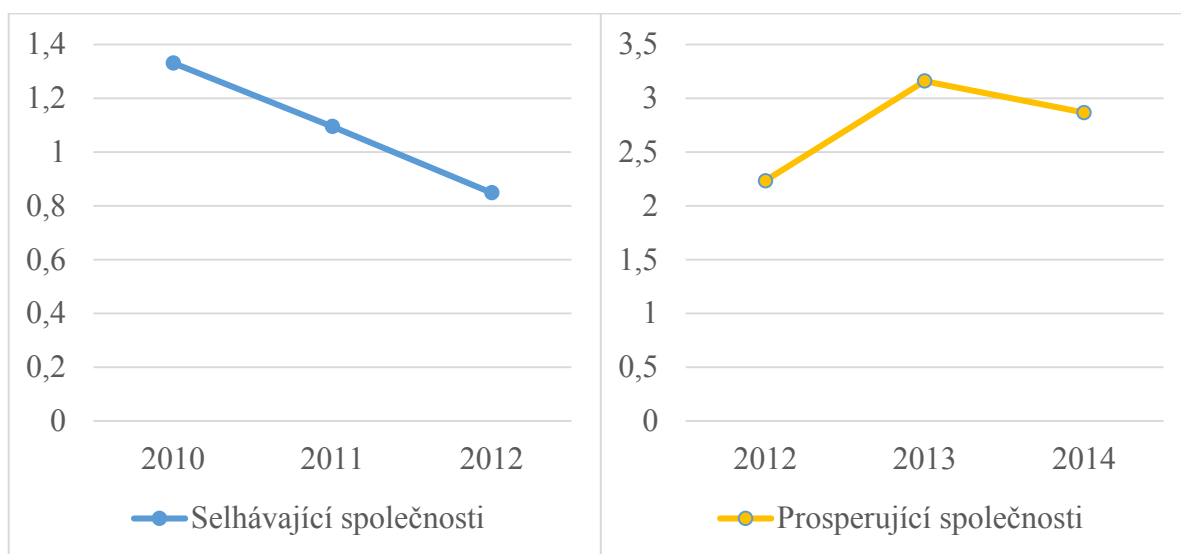


Zdroj: Vlastní zpracování

Na uvedeném grafu 2.4 lze pozorovat vývoj průměrných hodnot ukazatele rentability aktiv u vzorku selhávajících a prosperujících stavebních společností. V případě selhávajících společností lze konstatovat, že již tři roky před úpadkem se výsledky tohoto ukazatele pohybují v záporných hodnotách, což znamená, že některé společnosti již v tomto roce vykazovaly ztrátu. Finanční problémy se v dalších letech prohlubují a záporný výsledek hospodaření je kromě společnosti SKD Průmstav-stavby, a.s. vykazován všemi selhávajícími společnostmi. U vzorku prosperujících společností je průměrná hodnota ukazatele rentability

aktiv v roce 2012 negativně ovlivněna záporným výsledkem hospodaření společností Barstav spol. s.r.o. a Iskom s.r.o. V dalším roce se tato průměrná hodnota zvyšuje nejenom vlivem snižování ztráty společnosti Iskom s.r.o., ale také z důvodu dosahování vyšších hodnot ukazatele rentability aktiv většinou společností. V roce 2014 lze opět zaznamenat mírný pokles tohoto indikátoru.

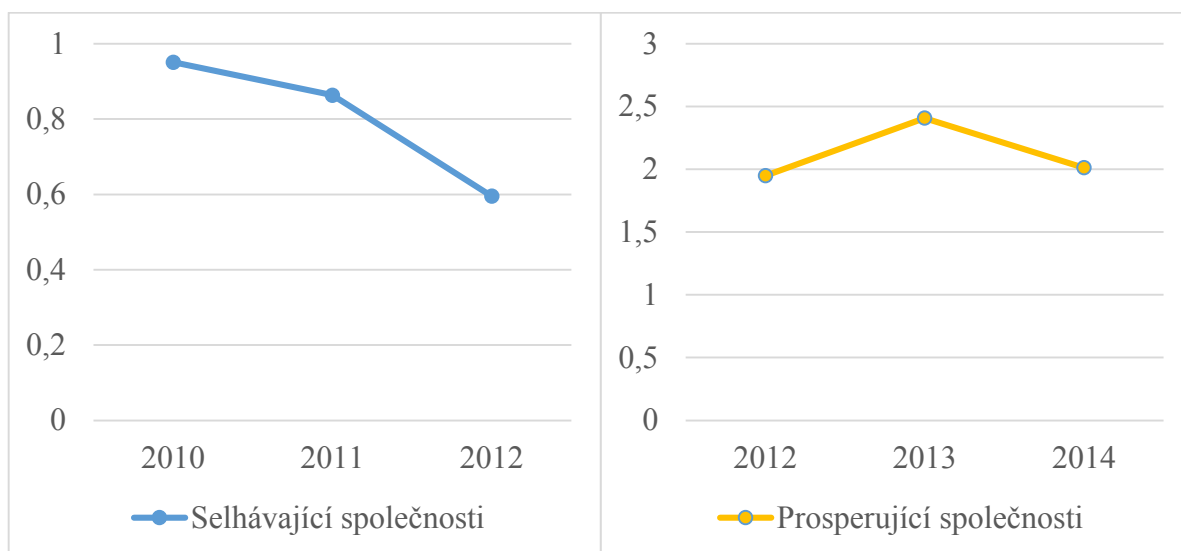
*Graf 2.5 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele, který představuje poměr celkových aktiv a cizích zdrojů, u vzorku společností*



Zdroj: Vlastní zpracování

Na uvedeném grafu 2.5 lze sledovat vývoj průměrných hodnot ukazatele, který je vyjádřen jako podíl celkových aktiv na cizích zdrojích, u vzorku selhávajících a prosperujících stavebních společností. V případě vzorku selhávajících společností je možné pozorovat pokles průměrné hodnoty tohoto ukazatele mezi roky 2010 až 2012. Zatímco na začátku sledovaného období podíl celkových aktiv na cizích zdrojích průměrně činí 1,33, v roce 2012 hodnota tohoto indikátoru klesá na hodnotu 0,84. Na základě této skutečnosti lze konstatovat, že zadluženost selhávajících stavebních společností se s blížícím krizovým rokem 2013 zvyšuje. U vzorku prosperujících společností je možné mezi roky 2012 až 2013 pozorovat růst průměrné hodnoty ukazatele zadluženosti. V následujícím roce však dochází k jeho mírnému poklesu a to zejména vlivem nárůstu zadluženosti u společnosti Stavitelství Šmíd s.r.o.

Graf 2. 6 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele běžné likvidity u vzorku společností



Zdroj: Vlastní zpracování

Na uvedeném grafu 2.6 lze sledovat vývoj průměrných hodnot ukazatele běžné likvidity u vzorku selhávajících a prosperujících stavebních společností. U vzorku selhávajících společností lze mezi roky 2010 až 2012 pozorovat pokles tohoto indikátoru. Zatímco v prvním zkoumaném roce průměrná hodnota běžné likvidity dosahuje hodnoty 0,95, v roce 2012 dochází k jejímu snížení na hodnotu 0,6. Na základě těchto výsledků je možné konstatovat, že schopnost selhávajících společností hradit své krátkodobé závazky z oběžných aktiv se s blížícím rokem úpadku snižuje. Různorodý vývoj průměrné hodnoty ukazatele běžné likvidity lze pozorovat u vzorku prosperujících stavebních společností. Zatímco v roce 2013 dochází k nárůstu průměrné hodnoty tohoto indikátoru, v roce 2014 má tento ukazatel klesající tendenci. Tento vývoj je způsoben zejména poklesem ukazatele běžné likvidity u společností Stavitelství Šmíd s.r.o. a STAVO – ČESTAV, s.r.o.

### 3.3 Charakteristika společností zpracovatelského průmyslu

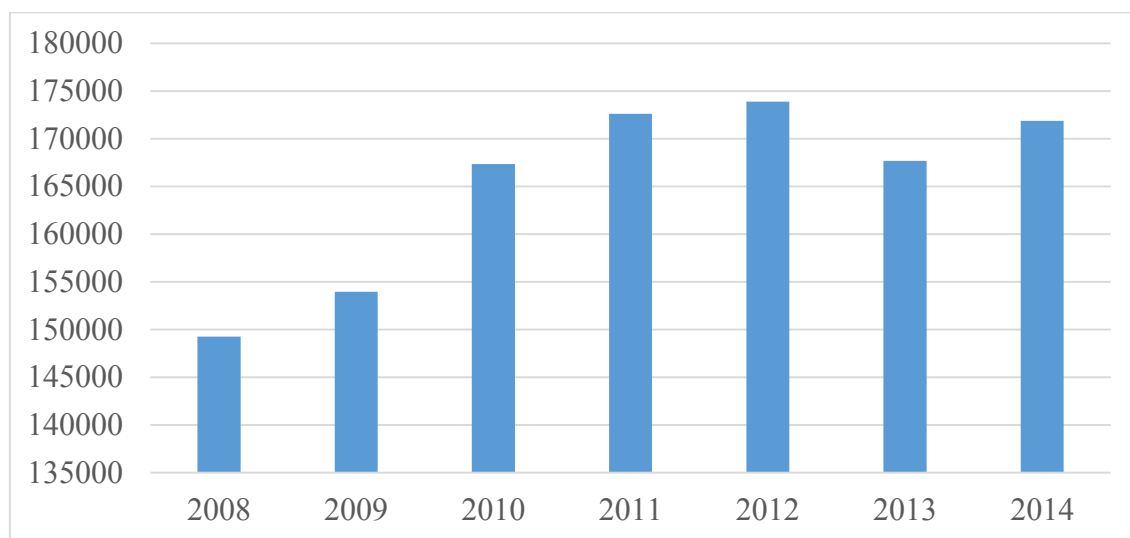
Zpracovatelský průmysl patří mezi nejvýznamnější odvětví českého průmyslu. Jedná se o sektor ekonomiky, který zpracovává nejrozličnější suroviny na konečné výrobky, které jsou pak poskytovány obyvatelstvu ke spotřebě. Je to část průmyslu, která zahrnuje široké spektrum dílčích odvětví, která se dále specializují na výrobu strojů, papíru, pryžových a plastových výrobků, chemických látek a chemických přípravků, motorových vozidel, elektronických přístrojů, potravinářských výrobků atd.



Zpracovatelský průmysl představuje jeden z hlavních zdrojů tvorby hrubého domácího produktu. Jeho velký význam není patrný pouze v samotném podílu na HDP, který v roce 2014 dosáhl 26,7 %, ale také v podílu na celkových tržbách. Příznivý vliv na hospodářský vývoj měl také nárůst investic, který lze zaznamenat v řadě odvětví zpracovatelského průmyslu. Došlo tedy k meziročnímu zvýšení o více než 16 % na 213 mld. Kč, což lze ve srovnání s nejlépeším rokem 2008 považovat za velmi dobrý výsledek. Největší objem investic plynul do výroby motorových vozidel.

V důsledku vlny zakládání mikro-podniků došlo k nárůstu celkového množství společností ve zpracovatelském průmyslu. Oproti počátku sledovaného období se v roce 2014 jejich počet zvýšil o 22 606 jednotek tj. o 15 %. Největší počet podniků se nachází v odvětví výroby kovových konstrukcí a zpracování dřeva. Nejmenší počet lze pak logicky zaznamenat v odvětví, kde figurují velké společnosti. Takovým příkladem je výroba koksu a rafinérie a výroba farmaceutických výrobků. Vývoj počtu podniku je zachycen v grafu 2.7.

*Graf 2.7 Vývoj počtu podniků ve zpracovatelském průmyslu*

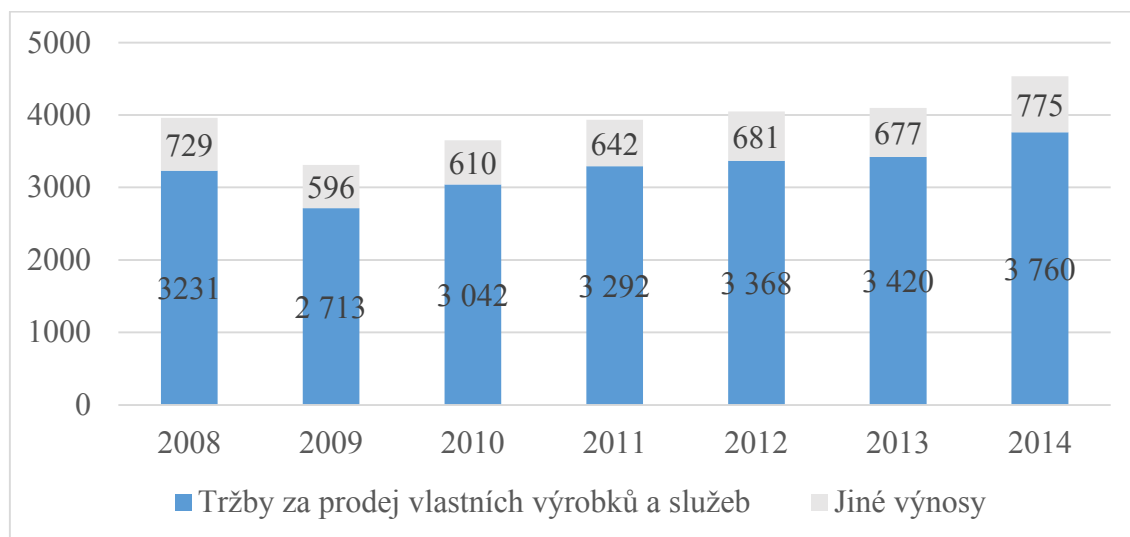


Zdroj: Panorama zpracovatelského průmyslu ČR (2014)

Výnosy ve zpracovatelském průmyslu jsou více jak z 80 % tvořeny tržbami za prodej vlastních výrobků a služeb. Tyto tržby souvisí s hlavní činností podniků ve zpracovatelském průmyslu. V roce 2009 lze zaznamenat pokles tržeb, který byl zapříčiněn hospodářskou recesí. V následujících letech je možné pozorovat rostoucí tendenci, kdy úroveň roku 2008 byla překročena v roce 2011. Podobný vývoj lze sledovat u jiných výnosů, které zahrnují tržby za prodej zboží, prodej zásob, finanční výnosy apod. Na celkových tržbách se v roce

2014 nejvíce podílely odvětví výroba motorových vozidel, výroba strojů a zařízení a výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků. Vývoj výnosů je zobrazen v grafu 2.8.

*Graf 2.8 Vývoj výnosů podniků ve zpracovatelském průmyslu*



Zdroj: Panorama zpracovatelského průmyslu ČR (2014)

K provedení analýzy pomoci bankrotních modelů byl vybrán tento vzorek společností, který zahrnuje 8 selhávajících a 8 prosperujících společností zpracovatelského průmyslu.

**Selhávající společnosti:** OTROKOVICKÉ PAPIRNY, a.s., JIP - Papírny Větrní, a.s., DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín, ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o., ITS HK s.r.o., ALMAROS, s.r.o., ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o., EPIAG LOFIDA – PORCELÁN CZ, s.r.o.

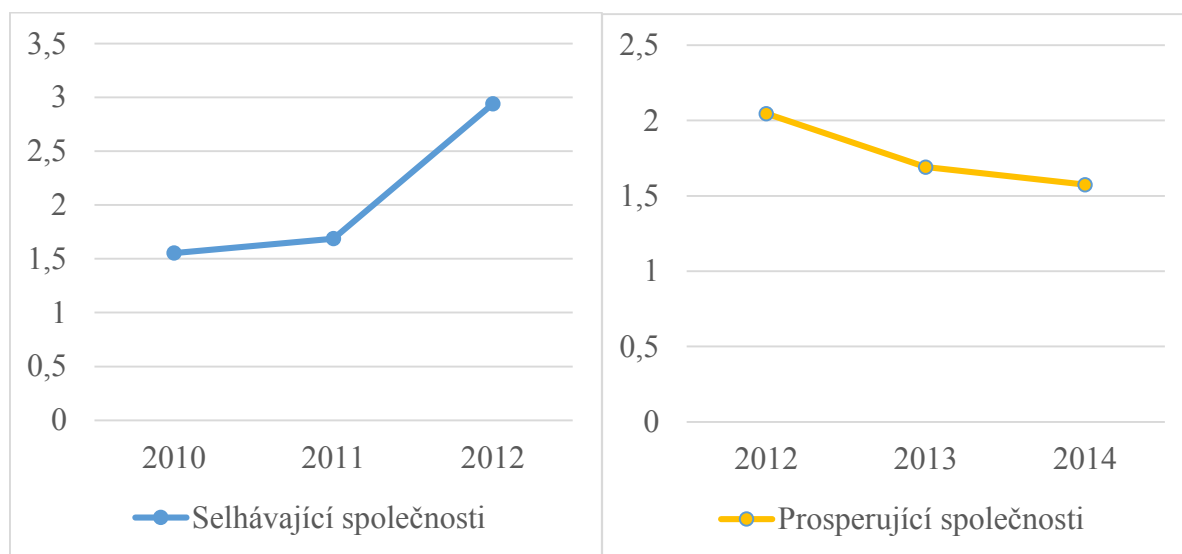
**Prosperující společnosti:** JH GROUP, spol. s.r.o., MLÝNY J. VOŽENÍLEK, spol. s.r.o., BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o., DESTILA, s.r.o., LUCID spol. s.r.o., STEPA s.r.o., KRPA FORM, a.s., EVERSTAR s.r.o.

Společnosti jsou charakterizovány dle průměrných hodnot vybraných poměrových ukazatelů bankrotních modelů, které byly aplikovány na zvolené vzorky společností. Pro přehlednost je vývoj ukazatelů sledován zvlášť pro selhávající a prosperující společnosti. V příloze č. 2 je uveden vývoj vybraných poměrových ukazatelů u jednotlivých společností zpracovatelského průmyslu.

Na uvedeném grafu 2.9 lze sledovat vývoj průměrných hodnot ukazatele obratu aktiv u vzorku selhávajících a prosperujících společností zpracovatelského průmyslu. Zajímavý vývoj tohoto indikátoru lze pozorovat u vzorku společností, které v roce 2013 zbankrotovaly.

Zatímco na počátku sledovaného období se průměrná hodnota ukazatele pohybuje okolo hodnoty 1,55, v roce 2012 se podíl tržeb na celkových aktivech zvyšuje na průměrnou hodnotu 2,99. Tento rostoucí vývoj je zapříčiněn nárůstem ukazatele obratu aktiv u společnosti ITS HK s.r.o., jehož hodnota v roce 2012 činí 13,8. U vzorku prosperujících společností má ukazatel obratu aktiv klesající tendenci. Na počátku sledovaného období se průměrná hodnota tohoto indikátoru pohybuje kolem hodnoty 2,04, v roce 2013 a 2014 lze zaznamenat mírný pokles.

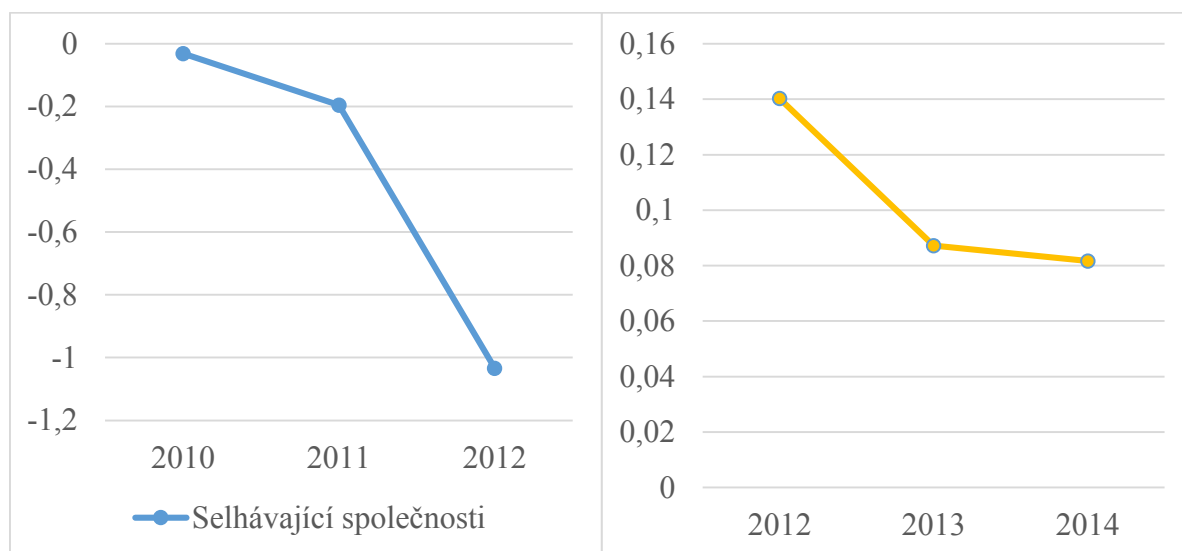
*Graf 2.9 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele obratu aktiv u vzorku společností*



Zdroj: Vlastní zpracování

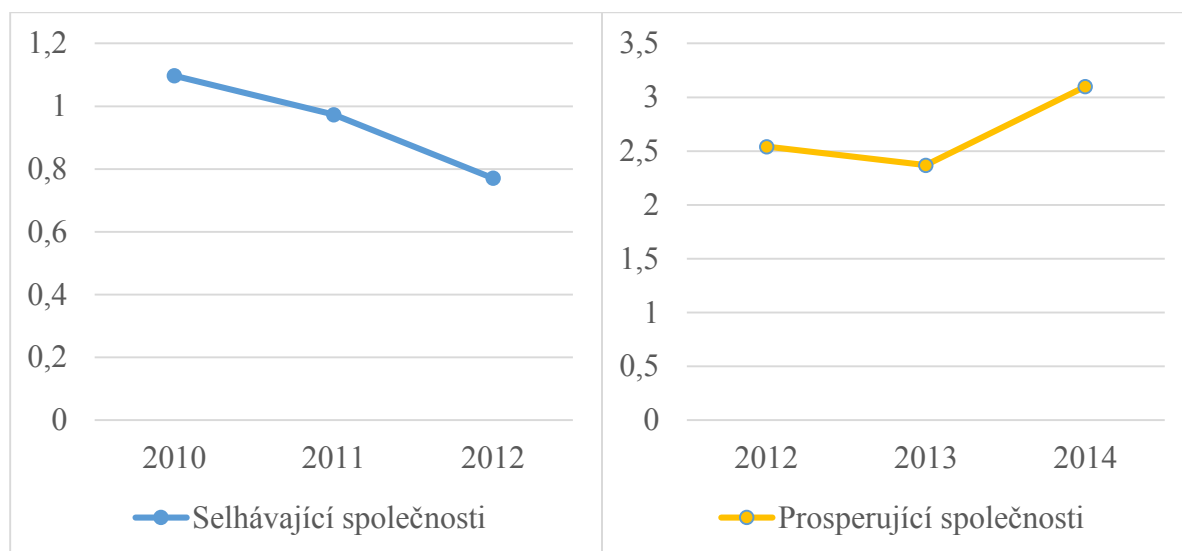
Z uvedeného grafu 2.10 lze vyčíst vývoj průměrných hodnot ukazatele rentability aktiv u vzorku selhávajících a prosperujících společností zpracovatelského průmyslu. Na základě vývoje ukazatele u selhávajících společností lze konstatovat, že společnosti již tři roky před úpadkem vykazovaly záporný výsledek hospodaření. Finanční stav podniků se v následujících letech zhoršuje, což potvrzuje pokles průměrné hodnoty ukazatele rentability aktiv na hodnotu -1,03. V roce 2012 je ztráta vykazována všemi selhávajícími společnostmi kromě společnosti DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín. U prosperujících společností je možné pozorovat výraznější pokles tohoto indikátoru mezi roky 2012 a 2013. Tato skutečnost je způsobena poklesem rentability aktiv u společností BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o. a KRPA FORM a.s. V následujícím roce průměrná hodnota tohoto ukazatele opět klesá. Záporný výsledek hospodaření v tomto roce vykazuje pouze společnost KRPA FORM a.s.

*Graf 2.10 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele rentability aktiv u vzorku společností*



Zdroj: Vlastní zpracování

*Graf 2.11 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele, který představuje poměr celkových aktiv a cizích zdrojů, u vzorku společností*

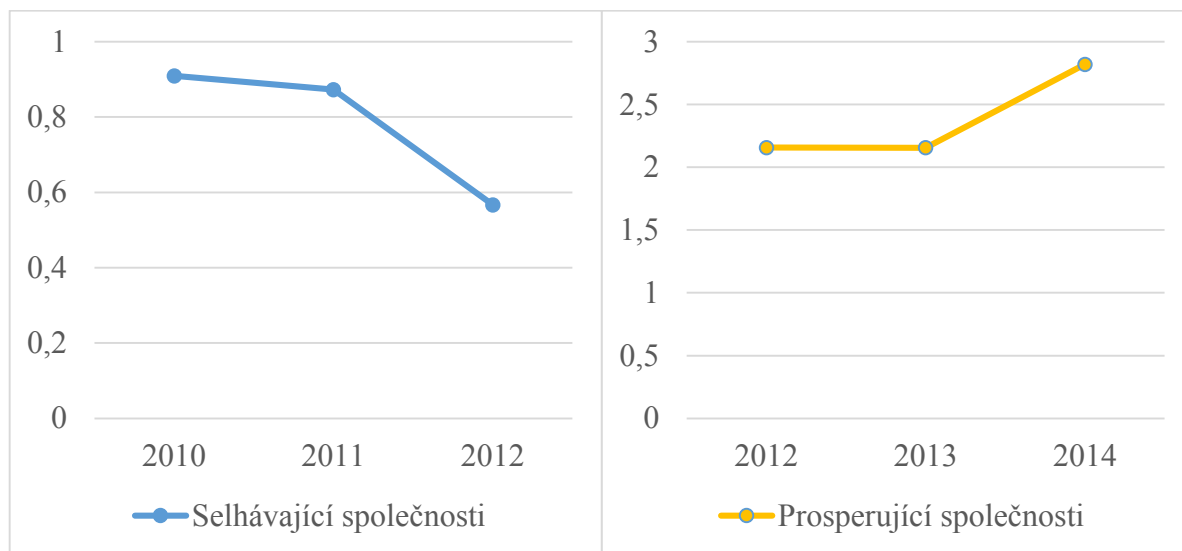


Zdroj: Vlastní zpracování

Na uvedeném grafu 2.11 lze pozorovat vývoj průměrných hodnot ukazatele, který vyjadřuje poměr celkových aktiv a cizích zdrojů, u vzorku selhávajících a prosperujících společností zpracovatelského průmyslu. U selhávajících společností je ve sledovaných letech patrný pokles průměrné hodnoty tohoto ukazatele. Zatímco v roce 2010 se podíl celkových aktiv na cizích zdrojích pohybuje kolem průměrné hodnoty 1,1, v roce 2012 dochází k jeho poklesu na průměrnou hodnotu 0,8. Na základě tohoto vývoje lze konstatovat, že zadluženost selhávajících společností zpracovatelského průmyslu se s blížícím krizovým rokem 2013

zvyšuje. U prosperujících společností se zadluženost mezi roky 2012 a 2013 mírně zvyšovala. V následujícím roce se podíl celkových aktiv na cizích zdrojích zvyšuje, zadluženost prosperujících společností se tedy snižuje.

*Graf 2.12 Vývoj průměrné hodnoty ukazatele běžné likvidity u vzorku společností*



Zdroj: Vlastní zpracování

Na uvedeném grafu 2.12 lze sledovat vývoj průměrných hodnot ukazatele běžné likvidity u vzorku selhávajících a prosperujících společností zpracovatelského průmyslu. U selhávajících společností je možné pozorovat klesající tendenci toho ukazatele. Zatímco na počátku sledovaného období se průměrná hodnota běžné likvidity pohybuje kolem hodnoty 0,9, v roce 2012 dochází k poklesu toho indikátoru na hodnotu 0,57. Na základě tohoto vývoje lze konstatovat, že schopnost selhávajících společností zpracovatelského průmyslu hradit své krátkodobé závazky z oběžných aktiv se s blížícím rokem úpadku snižuje. U vzorku prosperujících společností má ukazatel běžné likvidity mezi roky 2012 a 2013 stabilní vývoj. V následujícím roce dochází k nárůstu průměrné hodnoty tohoto indikátoru a to zejména vlivem růstu ukazatele běžné likvidity u společností BROUSÍČÍ STROJE KUČERA s.r.o., EVERSTAR s.r.o. a STEPA s.r.o.

## **4 APLIKACE A KOMPARACE BANKROTNÍCH MODELŮ NA VYBRANÉ FIRMY**

První část této kapitoly je zaměřena na aplikaci a komparaci vybraných tuzemských a zahraničních bankrotních modelů na společnosti zvoleného průmyslového odvětví. Pro analýzu byly vybrány podniky ze zpracovatelského a ze stavebního průmyslu a to z důvodu, že právě tyto dva sektory tvoří podstatnou část českého průmyslu. Jedná se tedy o oblasti, které odrážejí vývoj celého národního hospodářství. V druhé části kapitoly je vzorek podniků zkoumán jako celek a výsledky bankrotních modelů jsou statisticky porovnány.

### **4.1 Metodika výběru bankrotních modelů**

Pro zhodnocení finanční situace podniků jednotlivých odvětví je zapotřebí zvolit modely predikce finanční tísně, kterými bude analýza provedena. Jsou vybrány dva zahraniční a čtyři tuzemské modely:

- Altmanův model ( $Z'$ -Score),
- Tafflerův model,
- Index IN95 (pro odvětví),
- Index IN95 (pro celou ekonomiku),
- Index IN01,
- Index IN05.

Mezi nejvýznamnější a celosvětově nejrozšířenější bankrotní modely patří bezpochyby Altmanův model. Z důvodu velkého zájmu o univerzálnost jeho využití byl původní model několikrát modifikován. První varianta vyžaduje znalost tržní hodnoty vlastního kapitálu, což je pro české podmínky nevyhovující a to z toho důvodu, že většina společností není veřejně obchodovatelná na kapitálových trzích. Druhá upravená varianta vychází z účetní hodnoty vlastního kapitálu. Poslední modifikace je určena pro nevýrobní společnosti. Vzhledem k tomu, že všechny společnosti ve vzorku vyjma jedné nebyly veřejně obchodovatelné, je vybrána druhá Altmanova modifikace. Výpočet  $Z'$ Score je proveden dle vzorce 2.2.

Při hodnocení finančního zdraví českých podniků se nabízí využít nejen zahraniční, ale také tuzemské bankrotní modely, které byly přímo vytvořeny pro české podmínky. Mezi takovou skupinu modelů patří indexy důvěryhodnosti IN Inky a Ivana Neumaierových. Tyto souhrnné indexy existují v několika variantách, které se od sebe liší svojí konstrukcí.

V praktické části práce je aplikován IN95 a to tak, aby bylo možné konečný výsledek interpretovat nejen pro celou ekonomiku ČR, ale také pro odvětví stavebního a zpracovatelského průmyslu. Použití tohoto indexu může být v určitých případech komplikované a to z důvodu, že jeden z ukazatelů vyžaduje znalost závazků po lhůtě splatnosti, které jsou uvedeny v příloze účetní závěrky. Výpočet těchto indexů je proveden dle vzorce 2.6. Pro predikci finanční tísně nebyl použit IN99, který je v některých literaturách označován jako bonitní model. Ostatní indexy IN01 a IN05 byly aplikovány dle vzorce 2.8 a 2.9.

Pro zhodnocení finanční situace podniků je také použit Tafflerův model. Výpočet je proveden dle vzorce 2.5.

## **4.2 Aplikace a komparace bankrotních modelů na společnosti stavebního průmyslu**

Tato kapitola je věnována samotné aplikaci bankrotních modelů na 8 selhávajících a 8 prosperujících stavebních společnostech. První část této kapitoly je zaměřena na sledování vývoje výsledků modelů predikce finanční tísně. Ve druhé části je vypovídající schopnost bankrotních modelů vyhodnocena pomocí klasifikačních tabulek.

### **4.2.1 Vývoj výsledků bankrotních modelů ve sledovaných letech**

Nezbytným předpokladem pro provedení analýzy jsou účetní údaje jednotlivých společností. Zdrojem těchto informací se stal veřejný seznam a sbírka listin. Zároveň však musela být splněna podmínka dostupnosti účetních výkazů za rok 2012, který předcházel roku úpadku společností a to z důvodu, že bankrotní modely jsou určeny právě pro roční predikci. V případě prosperujících společností je sledován vývoj výsledků souhrnných indexů po roce 2012 včetně. Získaná účetní data jsou dosazena do poměrových ukazatelů jednotlivých bankrotních modelů. Na základě hodnotících intervalů modelů predikce finanční tísně jsou vybrané společnosti zařazeny mezi bankrotující nebo prosperující. V případě nejednoznačného výsledku jsou společnosti zařazeny do šedé zóny.

V následujících tabulkách 4.1, 4.2 a 4.3 je zobrazen vývoj výsledků bankrotních modelů u selhávajících stavebních společností.

Tab. 4.1 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2010 u selhávajících stavebních společností

Stavební společnosti	2010					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
INTERMONT Karlovy Vary spol. s.r.o.	1,863	-0,879	-1,047	0,400	0,687	0,688
SKD Průmstav - stavby, a.s.	2,756	1,763	1,385	0,693	1,036	1,037
BORSTAV s.r.o.	1,234	-11,441	-10,669	0,368	-3,433	-3,452
CESIS s.r.o.	2,657	1,259	0,856	0,619	1,277	1,282
GEDOS spol. s.r.o.	2,538	-5,216	-5,147	0,487	-0,826	-0,829
Toužimská stavební společnost s.r.o.	3,014	2,188	1,622	0,746	1,426	1,430
JC STAV s.r.o.	1,757	-3,921	-3,618	0,277	-0,450	-0,457
THERMIA-BAU a.s.	4,019	5,322	4,702	0,924	2,984	2,988

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.2 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2011 u selhávajících stavebních společností

Stavební společnosti	2011					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
INTERMONT Karlovy Vary spol. s.r.o.	0,062	-5,762	-5,150	0,026	-0,999	-1,010
SKD Průmstav - stavby, a.s.	2,301	-0,551	-0,802	0,608	0,917	0,918
BORSTAV s.r.o.	3,138	1,230	0,669	0,808	1,071	1,074
CESIS s.r.o.	0,661	-6,348	-6,196	0,347	0,094	0,091
GEDOS spol. s.r.o.	2,440	-1,295	-1,335	0,503	0,794	0,794
Toužimská stavební společnost s.r.o.	0,394	-10,705	-10,055	0,348	-1,094	-1,108
JC STAV s.r.o.	2,084	-0,998	-1,061	0,486	0,373	0,371
THERMIA-BAU a.s.	2,729	-9,281	-9,057	0,698	-2,457	-2,470

Zdroj: Vlastní zpracování



Tab. 4.3 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2012 u selhávajících stavebních společností

Stavební společnosti	2012					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
INTERMONT Karlovy Vary spol. s.r.o.	-0,568	-8,912	-8,418	0,032	-0,538	-0,544
SKD Průmstav - stavby, a.s.	1,648	-1,092	-1,236	0,525	0,722	0,723
BORSTAV s.r.o.	-0,489	-12,913	-10,994	0,173	-3,231	-3,272
CESIS s.r.o.	-2,513	-78,251	-74,402	0,223	-5,783	-5,838
GEDOS spol. s.r.o.	-0,095	-16,109	-14,335	0,003	-4,916	-4,953
Toužimská stavební společnost s.r.o.	-0,076	-16,587	-15,771	0,410	-1,452	-1,467
JC STAV s.r.o.	1,093	-3,365	-3,237	0,354	0,029	0,026
THERMIA-BAU a.s.	2,064	-1,966	-2,080	0,615	0,504	0,504

Zdroj: Vlastní zpracování

Z uvedených tabulek 4.1, 4.2 a 4.3 je patrná různorodost výsledků bankrotních modelů ve sledovaných letech. Odlišnosti v zařazení společností lze zejména sledovat mezi tuzemskými a zahraničními modely. Zatímco v roce 2010 je většina společností na základě výpočtu Altmanova a Tafflerova modelu zařazena mezi zdravé podniky nebo do šedé zóny, české indexy důvěryhodnosti IN již několik let před krizovým rokem u více, jak poloviny společností predikují úpadek. V následujícím roce se zvýšila vypovídající schopnost Altmanova modelu. Část společností se z oblasti nevyhraněných výsledků dostává mezi bankrotující. Tvzení autorů modelů predikce finanční tísně, že nejvyšší úspěšnost zařazení souhrnné indexy vykazují rok před úpadkem podniku, lze potvrdit na datech z roku 2012. Většině stavebních společností je pro 2013 správně předpovídán úpadek. Největší chybovost lze zaznamenat u aplikace Tafflerova modelu, na základě jehož výsledků je velká část společností nesprávně zařazena mezi prosperující.

Odlišnosti ve výsledcích bankrotních modelů jsou způsobeny rozdílnými poměrovými ukazateli, rozdílnými váhami a také rozdílnými hodnotícími intervaly pro zařazení podniků. Na základě účetních výkazů z roku 2012 jsou dle výpočtu Tafflerova modelu chybně klasifikovány společnosti SKD Průmstav - stavby, a.s., Toužimská stavební společnost s.r.o., JC STAV s.r.o. a THERMIA-BAU a.s. mezi prosperující. Do šedé zóny je zařazena společnost CESIS s.r.o. V případě aplikace Altmanova modelu je chybně vyhodnocena finanční situace u společností SKD Průmstav - stavby, a.s. a u THERMIA-BAU a.s., které jsou zařazeny do šedé zóny.

V následujících tabulkách 4.4, 4.5 a 4.6 je zachycen vývoj výsledků bankrotních modelů u prosperujících stavebních společností.

Tab. 4.4 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2012 u prosperujících stavebních společností

Stavební společnosti	2012					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
Stavatelství Šmíd s.r.o.	4,198	4,051	3,660	0,800	1,815	1,819
STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o.	1,182	0,484	0,400	0,346	0,601	0,602
STAVO – ČESTAV, s.r.o.	2,985	3,436	3,540	0,536	1,557	1,559
HMS. spol. s.r.o.	4,023	4,457	4,430	0,829	2,088	2,089
Barstav spol. s.r.o.	2,371	-0,205	-0,029	0,237	0,804	0,803
Iskom s.r.o.	2,475	0,734	1,336	0,291	0,336	0,325
JKNstavby s.r.o.	4,523	3,324	2,685	0,855	1,512	1,515
STAKO Červený Kostelec s.r.o.	3,009	2,081	1,682	0,677	0,931	0,932

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.5 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2013 u prosperujících stavebních společností

Stavební společnosti	2013					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
Stavatelství Šmíd s.r.o.	5,739	7,986	7,670	1,396	3,552	3,561
STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o.	1,432	0,019	-0,106	0,389	0,702	0,703
STAVO – ČESTAV, s.r.o.	5,113	5,862	6,454	0,880	2,788	2,791
HMS. spol. s.r.o.	3,714	2,556	2,471	0,773	1,479	1,480
Barstav spol. s.r.o.	2,810	0,601	0,771	0,264	0,906	0,905
Iskom s.r.o.	3,726	2,169	2,348	0,685	1,306	1,305
JKNstavby s.r.o.	3,316	6,026	5,355	0,800	2,492	2,498
STAKO Červený Kostelec s.r.o.	2,934	2,051	1,665	0,670	0,921	0,922

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.6 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2014 u prosperujících stavebních společností

Stavební společnosti	2014					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
Stavatelství Šmíd s.r.o.	3,687	6,496	6,195	0,838	2,720	2,726
STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o.	1,528	-0,042	-0,206	0,415	0,782	0,784
STAVO – ČESTAV, s.r.o.	4,882	6,273	6,640	0,780	2,810	2,812
HMS. spol. s.r.o.	5,230	3,882	3,784	1,012	1,916	1,917
Barstav spol. s.r.o.	3,229	2,370	2,339	0,739	1,722	1,726
Iskom s.r.o.	3,245	2,349	2,422	0,600	1,274	1,274
JKNstavby s.r.o.	4,422	4,652	3,951	0,943	1,970	1,974
STAKO Červený Kostelec s.r.o.	2,955	2,150	1,732	0,703	0,957	0,958

Zdroj: Vlastní zpracování

Přestože všechny podniky z tohoto vzorku nezbankrotovaly, je velká část zařazena, jak tuzemskými, tak zahraničními modely mezi selhávající nebo do oblasti šedé zóny. Z výše uvedené tabulky 4.4 je patrné, že velké části společností je pro 2013 predikován úpadek nebo minimálně potencionální hrozba bankrotu. Tato skutečnost je zejména předpovídaná českými indexy IN01 a IN05. V následujících letech se však postupně vypovídající schopnost bankrotních modelů zlepšuje a pro rok 2015 je úpadek chybně předpovídan pouze jedné společností. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že největší chybovost při predikci prosperity u vzorku stavebních společností vykazují české indexy důvěryhodnosti IN01 a IN05.

Stejně jako v případě selhávajících společností jsou rozdíly ve vyhodnocení finanční situace podniků způsobeny odlišnou konstrukcí jednotlivých bankrotních modelů. Na základě účetních výkazů z roku 2012 jsou dle výpočtu Altmanova modelu chybně zařazeny společnosti STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o., Barstav spol. s.r.o. a Iskom s.r.o. České indexy důvěryhodnosti IN nesprávně klasifikovaly společnosti STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o., STAVO – ČESTAV, s.r.o., Barstav spol. s.r.o., Iskom s.r.o., JKNstavby s.r.o. a STAKO Červený Kostelec s.r.o. Úspěšnost predikce je v tomto případě nejvyšší u Tafflerova modelu, na základě jehož výsledků jsou nesprávně zařazeny pouze společnosti Barstav spol. s.r.o. a Iskom s.r.o.

#### **4.2.2 Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů**

Na základě znalosti skutečné finanční situace vybraných společností stavebního průmyslu jsou vytvořeny klasifikační tabulky, ve kterých je uvedena procentuální úspěšnost predikce bankrotních modelů pro rok 2013.

V následující tabulce 4.7 je zachycena procentuální úspěšnost bankrotních modelů při predikci finanční tísně u společností, které skutečně zbankrotovaly. Z tabulky 4.7 je patrné, že existují rozdíly ve vyhodnocení finanční situace společností mezi zahraničními a tuzemskými bankrotními modely. Při predikci finanční tísně jsou nejúspěšnější indexy důvěryhodnosti IN manželů Neumaierových, na základě jejichž výsledků jsou správně klasifikovány všechny bankrotující společnosti.

V případě zahraničních bankrotních modelů se jeví jako přesnější druhá modifikace Altmanova modelu, která vychází z účetní hodnoty vlastního kapitálu. Do skupiny je správně zařazeno 75 % bankrotujících podniků. Nejmenší vypovídající schopnost lze zaznamenat u

Tafflerova modelu, jehož aplikací je správně identifikováno pouze 37,5 % selhávajících podniků.

Při komplexním hodnocení finančního zdraví podniku často dochází k výskytu chyby I. druhu. Jedná se o situaci, kdy bankrotující společnosti jsou nesprávně zařazeny mezi prosperující. V tomto případě se jeví, jako nejvíce chybující Tafflerův model, na základě jehož výsledků je vyhodnocena polovina selhávajících společností jako finančně zdravá.

*Tab. 4.7 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro 2013 u selhávajících stavebních společností*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	6	75,00%	0	0,00%	2	25,00%	8	100,00%
IN95 E	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	100,00%
IN95	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	100,00%
T	3	37,50%	4	50,00%	1	12,50%	8	100,00%
IN01	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	100,00%
IN05	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

V následující tabulce 4.8 je zachycena procentuální úspěšnost predikce bankrotních modelů u společností, které jsou finančně zdravé.

*Tab. 4.8 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro rok 2013 u finančně zdravých stavebních společností*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	1	12,50%	5	62,50%	2	25,00%	8	100,00%
IN95 E	3	37,50%	5	62,50%	0	0,00%	8	100,00%
IN95	2	25,00%	4	50,00%	2	25,00%	8	100,00%
T	0	0,00%	6	75,00%	2	25,00%	8	100,00%
IN01	2	25,00%	2	25,00%	4	50,00%	8	100,00%
IN05	3	37,50%	2	25,00%	3	37,50%	8	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 4.8 je zřejmé, že v případě predikce prosperity je nejúspěšnější Tafflerův model, na základě jehož výsledků je správně zařazeno 75 % společností. Následován je Altmanovým modelem a indexem důvěryhodnosti IN95 s váhami určenými pro celou ekonomiku ČR, které správně vyhodnotily 62,5 % podniků jako prosperující. Nejmenší úspěšnost vykazují indexy důvěryhodnosti IN01 a IN05.

V případě predikce prosperity se také může vyskytnout nežádoucí chyba II. druhu. Dle autorů bankrotních modelů se jedná o situaci, kdy finančně zdravé podniky jsou nesprávně zařazeny mezi bankrotující. V tomto případě největší chybovost vykazují českými indexy důvěryhodnosti IN95 s váhami určenými pro celou ekonomiku ČR a IN05, kterými je nesprávně vyhodnocen finanční stav u 37,5 % prosperujících společností.

### **4.3 Aplikace a komparace bankrotních modelů na společnostech zpracovatelského průmyslu**

Tato kapitola je věnována samotné aplikaci bankrotních modelů na 8 selhávajících a 8 prosperujících společnostech zpracovatelského průmyslu. První část této kapitoly je zaměřena na sledování vývoje výsledků modelů predikce finanční tísně. Ve druhé části je vypovídající schopnost bankrotních modelů vyhodnocena pomocí klasifikačních tabulek.

#### **4.3.1 Vývoj výsledků bankrotních modelů ve sledovaných letech**

Nezbytným předpokladem pro provedení analýzy jsou účetní údaje jednotlivých společností. Zdrojem těchto informací se stal veřejný seznam a sbírka listin. Stejně jako v případě stavebních společností musela být splněna podmínka dostupnosti účetních výkazů za rok 2012, který předcházel roku úpadku společností a to z důvodu, že bankrotní modely jsou určeny právě pro roční predikci. V případě prosperujících společností je sledován vývoj souhrnných indexů po roce 2012 včetně. Získaná účetní data jsou dosazena do poměrových ukazatelů jednotlivých bankrotních modelů. Na základě hodnotících intervalů modelů predikce finanční tísně jsou vybrané společnosti zařazeny mezi bankrotující nebo prosperující. V případě nejednoznačného výsledku jsou společnosti zařazeny do šedé zóny.

V následující tabulkách 4.9, 4.10 a 4.11 je uveden vývoj výsledků bankrotních modelů u selhávajících společností zpracovatelského průmyslu.

Tab. 4.9 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2010 u selhávajících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2010					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o.	1,967	-0,402	-0,074	0,480	0,442	0,440
ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o.	0,744	-2,044	-1,367	0,182	0,198	0,197
ITS HK s.r.o.	1,873	-0,608	0,273	1,200	1,384	1,389
DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín	1,493	-1,573	-0,908	0,477	0,422	0,421
OTROKOVICKÉ PAPÍRNY, a.s.	-0,429	-18,703	-15,564	0,418	-2,985	-2,991
ALMAROS, s.r.o.	1,293	-1,282	-1,215	0,274	-0,446	-0,454
JIP - Papírny Větní, a.s.	1,703	-0,714	-0,273	0,350	0,454	0,452
EPIAG LOFIDA – PORCELÁN CZ, s.r.o.	1,053	-0,033	0,283	0,202	0,575	0,575

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.10 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2011 u selhávajících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2011					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o.	0,603	-10,455	-9,354	0,241	-2,805	-2,821
ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o.	1,252	-0,116	0,261	0,360	0,626	0,627
ITS HK s.r.o.	-2,508	-10,841	-9,044	1,817	-3,113	-3,163
DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín	1,738	-0,365	0,176	0,552	0,797	0,797
OTROKOVICKÉ PAPÍRNY, a.s.	-0,453	-98,344	-95,419	0,453	-32,200	-32,206
ALMAROS, s.r.o.	1,307	-0,852	-0,806	0,233	-0,239	-0,244
JIP - Papírny Větní, a.s.	0,833	-3,201	-2,053	0,304	0,423	0,423
EPIAG LOFIDA – PORCELÁN CZ, s.r.o.	0,758	-2,943	-2,062	-0,108	0,081	0,078

Zdroj: Vlastní zpracování



Tab. 4.11 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2012 u selhávajících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2012					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o.	-0,685	-23,154	-20,866	0,335	-6,573	-6,606
ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o.	-0,216	-6,659	-5,640	-0,742	-1,760	-1,781
ITS HK s.r.o.	-13,296	-30,780	-26,571	5,702	-11,152	-11,322
DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín	2,163	0,704	1,095	0,580	1,085	1,087
OTROKOVICKÉ PAPIRNY, a.s.	-0,840	-16,771	-12,681	0,442	-1,162	-1,170
ALMAROS, s.r.o.	-9,159	-46,818	-40,412	-0,202	-14,944	-15,116
JIP - Papírny Větní, a.s.	0,531	-4,169	-3,372	0,270	-0,473	-0,476
EPIAG LOFIDA – PORCELÁN CZ, s.r.o.	0,422	-3,924	-3,297	-0,459	-0,860	-0,871

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše uvedených tabulek 4.9, 4.10 a 4.11 je zřejmý odlišný vývoj výsledků v jednotlivých letech zejména mezi zahraničními a tuzemskými bankrotními modely. Zatímco v prvním sledovaném roce je velká část společností zařazena Altmanovým modelem do šedé zóny a Tafflerovým modelem dokonce mezi prosperující podniky, české indexy důvěryhodnosti ve většině případů úspěšně predikují finanční tíseň již tři roky dopředu. Na datech z roku 2011 je patrné zlepšení výsledků Z'-Score, kdy z osmi bankrotujících společností je pět správně zařazeno. Nejnižší vypovídající schopnost vykazuje Tafflerův model na základě, jehož výsledku je špatně zařazena většina společností. Z tabulky 4.11 je zřejmé, že nejvyšší vypovídající schopnost mají modely predikce finanční tísně rok před úpadkem podniku, kdy je u většiny společností správně identifikována hrozba bankrotu.

I v případě tohoto vzorku jsou odlišné výsledky způsobené rozdílnou konstrukcí bankrotních modelů, rozdílnými váhami jednotlivých poměrových ukazatelů a také rozdílnými hodnotícími intervaly pro správné zařazení podniků. Na základě dat z roku 2012 je nesprávně predikována prosperita výpočtem Tafflerova modelu u společností ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o., ITS HK s.r.o., DOTEX spol. s.r.o. a OTROKOVICKÉ PAPIRNY, a.s. Do šedé zóny je zařazena společnost JIP - Papírny Větrní, a.s. Na základě výsledků českých indexů důvěryhodnosti IN95, IN01, IN05 a Altmanova modelu je společnost DOTEX spol. s.r.o. zařazena do oblasti nevyhraněných výsledků.

V následujících tabulkách 4.12, 4.13 a 4.14 je zobrazen vývoj výsledků bankrotních modelů u finančně zdravých společností zpracovatelského průmyslu.

Tab. 4.12 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2012 u prosperujících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2012					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
DESTILA, s.r.o.	2,796	36,147	36,187	0,614	13,595	13,598
EVERSTAR s.r.o.	4,349	7,829	7,763	1,014	3,419	3,426
JH GROUP, spol. s.r.o.	2,879	2,346	2,225	0,683	1,043	1,044
STEPS s.r.o.	3,238	5,506	5,441	0,880	2,489	2,494
BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o.	5,508	7,812	7,392	1,722	3,755	3,785
LUCID spol. s.r.o.	3,165	2,728	2,604	0,664	1,237	1,240
KRPA FORM, a.s.	2,919	3,659	3,550	0,669	1,653	1,657
MLÝNY J. VOŽENÍLEK, spol. s.r.o.	3,307	2,174	2,123	0,595	1,069	1,069

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.13 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2013 u prosperujících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2013					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
DESTILA, s.r.o.	2,720	16,217	16,308	0,590	6,417	6,421
EVERSTAR s.r.o.	3,830	12,154	12,073	0,996	5,012	5,021
JH GROUP, spol. s.r.o.	2,801	3,324	3,182	0,670	1,446	1,450
STEPS s.r.o.	2,507	3,809	3,760	0,682	1,784	1,788
BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o.	2,955	3,930	3,797	0,764	1,864	1,873
LUCID spol. s.r.o.	3,036	2,639	2,534	0,611	1,258	1,261
KRPA FORM, a.s.	2,292	1,583	1,541	0,443	0,788	0,789
MLÝNY J. VOŽENÍLEK, spol. s.r.o.	3,770	2,215	2,153	0,661	1,097	1,097

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.14 Vývoj výsledků bankrotních modelů na datech z roku 2014 u prosperujících společností zpracovatelského průmyslu

Společnosti zpracovatelského průmyslu	2014					
	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
DESTILA, s.r.o.	2,135	47,159	47,224	0,416	17,502	17,503
EVERSTAR s.r.o.	4,191	9,061	8,969	1,131	3,906	3,915
JH GROUP, spol. s.r.o.	1,696	1,657	1,659	0,312	0,808	0,808
STEPS s.r.o.	3,012	4,443	4,383	0,919	2,107	2,112
BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o.	5,283	6,226	6,039	1,994	3,147	3,163
LUCID spol. s.r.o.	3,280	2,502	2,416	0,610	1,223	1,225
KRPA FORM, a.s.	2,320	0,956	0,934	0,425	0,512	0,511
MLÝNY J. VOŽENÍLEK, spol. s.r.o.	3,951	5,999	5,939	0,735	2,527	2,529

Zdroj: Vlastní zpracování

Přestože se jedná o prosperující společnosti, je polovina na základě dat z roku 2012, viz tabulka 4.12, zařazena zejména českými indexy důvěryhodnosti IN01 a IN05 do oblasti šedé zóny. V tomto případě nelze s jistotou o podnicích konstatovat, zda jsou zdravé či ohrožené bankrotem. Zhoršující se finanční stav je možné v následujících letech pozorovat u některých podniků. Společnost KRPA FORM, a.s. je na začátku sledovaného období dle výpočtu indexu důvěryhodnosti IN01 zařazena do šedé zóny, v roce 2014 je však všemi českými indexy vyhodnocena jako společnost ohrožená bankrotem. Pro rok 2015 je tedy chybně predikován úpadek dvěma společnostem. Nejvyšší úspěšnost při predikci prosperity vykazuje Tafflerův model.

I v případě finančně zdravých společností jsou odlišné výsledky bankrotních modelů způsobeny rozdílnou konstrukcí a rozdílnými parametry jednotlivých souhrnných indexů. Na základě účetních závěrek z roku 2012 jsou dle výpočtu Altmanova modelu chybně zařazeny do šedé zóny společnosti DESTILA, s.r.o. a JH GROUP, spol. s.r.o. Do oblasti nevyhraněných výsledků jsou aplikací českých indexů důvěryhodnosti IN01 a IN05 zařazeny společnosti LUCID, s.r.o., KRPA FORM, a.s., Mlýny J. Voženílek, spol. s.r.o. a JH GROUP, spol. s.r.o.

#### 4.3.2 Klasifikační vyhodnocení vypovídající schopnosti bankrotních modelů

Na základě znalosti skutečné finanční situace vybraných společností zpracovatelského průmyslu jsou vytvořeny klasifikační tabulky, ve kterých je uvedena procentuální úspěšnost predikce bankrotních modelů pro rok 2013.

V následující tabulce 4.15 je zachycena procentuální úspěšnost predikce bankrotních modelů u společností, které skutečně zbankrotovaly.

*Tab. 4.15 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro 2013 u selhávajících společností zpracovatelského průmyslu*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	7	87,50%	0	0,00%	1	12,50%	8	100,00%
IN95 E	8	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	8	100,00%
IN95	7	87,50%	0	0,00%	1	12,50%	8	100,00%
T	3	37,50%	4	50,00%	1	12,50%	8	100,00%
IN01	7	87,50%	0	0,00%	1	12,50%	8	100,00%
IN05	7	87,50%	0	0,00%	1	12,50%	8	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky 4.15 je patrné, že nejvíce úspěšný při identifikaci finanční tísně je český index důvěryhodnosti IN95 s váhami určenými pro celou ekonomiku ČR. Na základě jeho výpočtu jsou správně zařazeny všechny bankrotující společnosti. O něco horší vypovídající schopnost vykazují ostatní IN indexy, jejichž výpočtem je finanční stav správně určen pouze u 87,5 % selhávajících společností.

V případě zahraničních modelů je nejlépe rozpoznána finanční tíseň druhou modifikací Altmanova modelu – Z'Score, kdy úspěšnost správného zařazení činí 87,5 %. Pro vyhodnocení finanční tísně společností zpracovatelského průmyslu se jeví jako nejméně vhodný Tafflerův model, jehož aplikací je správně identifikována hrozba bankrotu u méně jak poloviny selhávajících společností.

Při zkoumání tohoto vzorku se vyskytla chyba I. druhu, která je představována nesprávným zařazením bankrotujících společností mezi prosperující. Největší četnost tohoto pochybení je zaznamenána u aplikace Tafflerova modelu.

V následující tabulce 4.16 je uvedena procentuální úspěšnost predikce bankrotních modelů u společností, které jsou finančně zdravé.

*Tab. 4.16 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro rok 2013 u finančně zdravých společností zpracovatelského průmyslu*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	0	0,00%	6	75,00%	2	25,00%	8	100,00%
IN95 E	0	0,00%	8	100,00%	0	0,00%	8	100,00%
IN95	0	0,00%	8	100,00%	0	0,00%	8	100,00%
T	0	0,00%	8	100,00%	0	0,00%	8	100,00%
IN01	0	0,00%	4	50,00%	4	50,00%	8	100,00%
IN05	0	0,00%	5	62,50%	3	37,50%	8	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 4.16 je patrné, že při predikci prosperity je z českých indexů důvěryhodnosti nejúspěšnější IN95 s váhami určenými pro celou ekonomiku ČR a IN95 s váhami určenými pro společnosti zpracovatelského průmyslu. O něco horší procentuální úspěšnost vykazuje index důvěryhodnosti IN05, jehož aplikací je správně zařazeno 62,5 % finančně zdravých společností. Nejméně vhodný se pro predikci prosperity jeví index důvěryhodnosti IN01, na základě jeho výpočtu je správně zařazeno pouze 50 % společností.

V případě zahraničních modelů je nejlépe identifikována prosperita Tafflerovým modelem, jehož úspěšnost činí 100 %. Na základě výsledku Altmanova Z'-Score je správně zařazeno 75 % prosperujících společností.

Při testování tohoto vzorku společností nedošlo k nesprávnému zařazení prosperujících podniků mezi bankrotující. Nevyskytla se tedy chyba II. druhu.

#### 4.4 Posouzení vypovídající schopnosti bankrotních modelů u celého vzorku

V předchozích kapitolách je zkoumána vypovídající schopnost bankrotních modelu u vzorku společností stavebního a zpracovatelského průmyslu. Nyní je posouzena vypovídající schopnost u celého vzorku společností.

V následující tabulce 4.17 je uvedena úspěšnost predikce bankrotních modelů u společností, které skutečně zbankrotovaly.

*Tab. 4.17 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro rok 2013 u vzorku selhávajících společností*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	13	81,25%	0	0,00%	3	18,75%	16	100,00%
IN95 E	16	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	16	100,00%
IN95	15	93,75%	0	0,00%	1	6,25%	16	100,00%
T	6	37,50%	8	50,00%	2	12,50%	16	100,00%
IN01	15	93,75%	0	0,00%	1	6,25%	16	100,00%
IN05	15	93,75%	0	0,00%	1	6,25%	16	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 4.17 je patrné, že nejlepšího výsledku je dosaženo aplikací českého indexu důvěryhodnosti IN95, který ve své konstrukci zahrnuje váhy určené pro celou ekonomiku ČR. Analýzou jsou správně odhaleny všechny společnosti, které se v roce 2013 ocitly v úpadku. Vzhledem k předchozím získaným výsledkům tohoto modelu lze konstatovat, že index důvěryhodnosti IN95 se jeví jako nejlepší model pro predikci finanční tísně, neboť i v případě vyhodnocení bankrotujících společností v rámci zvolených odvětví dosahuje nejlepších výsledků. O něco horší vypovídající schopnost vykazují ostatní indexy důvěryhodnosti IN, na základě jejichž výsledků je správně identifikováno 93,75 % selhávajících společností.

Pro predikci finanční tísně se jako méně vhodné jeví zahraniční bankrotní modely. Druhou modifikací Altmanova modelu je správně rozpoznáno 81,25 % selhávajících

společností. Nejhorší vypovídající schopnost vykazuje Tafflerův model, jehož aplikací není rozpoznána ani polovina bankrotujících společností. V reálném životě by taková to chyba měla pro věřitele a investory fatální následky.

V následující tabulce 4.18 je uvedena úspěšnost predikce bankrotních modelů u finančně zdravých společností.

*Tab. 4.18 Vyhodnocení úspěšnosti predikce pro rok 2013 u vzorku prosperujících společností*

Bankrotní modely	Bankrot		Zdravý		Šedá zóna		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Z'-Score	1	6,25%	11	68,75%	4	25,00%	16	100,00%
IN95 E	3	18,75%	13	81,25%	0	0,00%	16	100,00%
IN95	2	12,50%	12	75,00%	2	12,50%	16	100,00%
T	0	0,00%	14	87,50%	2	12,50%	16	100,00%
IN01	2	12,50%	6	37,50%	8	50,00%	16	100,00%
IN05	3	18,75%	7	43,75%	6	37,50%	16	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě tohoto testování lze konstatovat, že chybovost bankrotních modelů v případě, kdy predikovaly finanční tíseň u podniků, které v dalších letech prosperovaly, je poměrně nízká. Nejnižší procento výskytu chyby II. druhu je zaznamenáno u zahraničních modelů.

Nejlepšího výsledku při predikci prosperity je dosaženo aplikací Tafflerova modelu. Analýzou je správně zařazeno 87,5 % prosperujících společností. O něco horší vypovídající schopnost vykazuje modifikace Altmanova modelu, která vychází z účetní hodnoty vlastního kapitálu. Dobré finanční zdraví je predikováno pouze pro 68,75 % společností.

V případě českých indexů důvěryhodnosti je nejlépe prosperita rozpoznána indexem IN95, v jehož konstrukci jsou zahrnuté váhy určené pro celou ekonomiku ČR. Úspěšnost tohoto modelu činí 81,25 %. Na základě výsledků druhé varianty indexu IN95, která vychází z vah určených pro stavební a zpracovatelský průmysl, je správně rozpoznáno 75 % finančně zdravých společností. Nejhorší vypovídající schopnost při predikci prosperity vykazují indexy, které byly manžely Neumaierovými zkonstruovány jako poslední. Úspěšnost správného zařazení se pohybuje pouze okolo 43,75 % a méně.



## **4.5 Souhrnné vyhodnocení testování**

V předchozích kapitolách je posouzena predikční schopnost bankrotních modelů u jednotlivých vzorků vybraných společností. Na základě dosažených výsledků lze vyvozovat tyto závěry.

### **Stavební průmysl**

Pro predikci finanční tísně u vzorku selhávajících stavebních společností se jako nejlepší jeví české indexy důvěryhodnosti IN. Za nejméně vhodný lze považovat Tafflerův model.

### **Zpracovatelský průmysl**

Z bankrotních modelů, které jsou použity pro predikci finanční tísně u vzorku selhávajících společností zpracovatelského průmyslu, největší vypovídající schopnost vykazuje index důvěryhodnosti IN95, jehož konstrukce zahrnuje váhy určené pro celou ekonomiku ČR. Nejhorších výsledků je dosaženo aplikací Tafflerova modelu.

Na základě provedených testů na vybraných vzorcích lze konstatovat, že bankrotní modely vykazují nejlepší vypovídající schopnost při predikci finanční tísně u skupiny selhávajících stavebních společností. Úspěšnost se v průměru pohybuje okolo 85,4 %, což je přibližně o 4,2 % více než u vzorku selhávajících společností zpracovatelského průmyslu a o 2,1 % více než u celkového vzorku selhávajících společností. V tomto případě lze tedy za platné bankrotní modely považovat české indexy důvěryhodnosti IN, jejichž úspěšnost se průměrně pohybuje okolo 95 %.

V případě predikce prosperity bankrotní modely dosahují nejlepších hodnot u vzorku finančně zdravých společností zpracovatelského průmyslu. Úspěšnost správného zařazení se v průměru pohybuje okolo 81,3 %, což je přibližně o 15,6 % více než u celého zkoumaného vzorku prosperujících společností. Nejhorší vypovídající schopnost lze zaznamenat u vzorku stavebních společností, kdy velká část prosperujících podniků je zařazena mezi bankrotující nebo do šedé zóny. Na základě provedeného testování lze konstatovat, že pro predikci prosperity se jako platný jeví Tafflerův model.

## **4.6 Statistické vyhodnocení výsledků bankrotních modelů**

Následující podkapitoly jsou zaměřeny na zkoumání statistické rozdílnosti výsledků bankrotních modelů při jejich aplikaci na celý vzorek společností. K testování jsou použity tyto metody:

- čistý test významnosti,
- ROC křivka.

#### 4.6.1 Aplikace čistého testu významnosti na výsledky bankrotních modelů

Cílem této statistické analýzy je posoudit, zda se od sebe nějakým výrazným způsobem liší výsledky bankrotních modelů. K ověření této hypotézy je použit test homogenity dvou binomických rozdělení, který má prvky čistého testu významnosti.

Pro testování je zvolena nulová hypotéza, která představuje tvrzení, že výsledky bankrotních modelů se neliší. Proti ní je postavena alternativní hypotéza, která toto tvrzení vyvrací.

Výpočet pozorované  $x_{OBS}$  testové statistiky  $T(X)$  je proveden dle vzorce 2.10. Správnost nulové hypotézy je ověřena na základě porovnání vypočtené p-value dle vzorce 2.11 a zvolené hladiny významnosti  $\alpha = 0,05$ . V případě, že p-value u zkoumaného vzorku výsledků je menší než hladina významnosti  $\alpha$ , pak se nulová hypotéza zamítá ve prospěch alternativní hypotézy. Tedy výsledky bankrotních modelů se liší.

Na základě výše uvedených poznatků je vytvořena tabulka 4.19 s hodnotami p-value, pomocí kterých lze porovnat úspěšnost bankrotních modelů při predikci finanční tísně pro rok 2013 u selhávajících společností.

Tab. 4.19 Výsledné hodnoty p-value u vzorku bankrotujících společností

Bankrotní modely	Z'-Score	IN95 E	IN95	T	IN01	IN05
Z'-Score		0,449	0,614	0,049	0,614	0,614
IN95 E	0,449		0,802	0,005	0,802	0,802
IN95	0,614	0,802		0,012	1,000	1,000
T	0,049	0,005	0,012		0,012	0,012
IN01	0,614	0,802	1,000	0,012		1,000
IN05	0,614	0,802	1,000	0,012	1,000	

Zdroj: Vlastní zpracování

Ze statistického testování, viz tab. 4.19, lze vyvodit závěr, že neexistují zásadní rozdíly ve výsledcích získaných aplikací bankrotních modelů na vybraný vzorek selhávajících společností. Jejich vypovídající schopnost se jeví jako srovnatelná. Tento výrok, však neplatí pro výsledky získané aplikací Tafflerova modelu. V tomto případě je na hladině významnosti

0,05 zamítnuta nulová hypotéza ve prospěch alternativní hypotézy. Tvrzení o neodlišnosti výsledků bankrotních modelů nelze u Tafflerova modelu považovat za oprávněné.

Obdobná tabulka 4.20 s hodnotami p-value je také vytvořena pro statistické porovnání úspěšnosti jednotlivých bankrotních modelů při predikci prosperity pro rok 2013 u finančně zdravých společností.

*Tab. 4.20 Výsledné hodnoty p-value u vzorku prosperujících společností*

Bankrotní modely	Z'-Score	IN95 E	IN95	T	IN01	IN05
Z'-Score		0,605	0,794	0,440	0,150	0,261
IN95 E	0,605		0,798	0,800	0,049	0,098
IN95	0,794	0,798		0,610	0,088	0,165
T	0,440	0,800	0,610		0,025	0,055
IN01	0,150	0,049	0,088	0,025		0,756
IN05	0,261	0,098	0,165	0,055	0,756	

Zdroj: Vlastní zpracování

I v tomto případě ze statistického šetření, viz tab. 4.20, vyplývá, že vypovídající schopnost většiny bankrotních modelů se při predikci prosperity u finančně zdravých společností jeví jako srovnatelná. Významný statistický rozdíl je zaznamenán pouze mezi výslednými hodnotami Tafflerova modelu a českého indexu důvěryhodnosti IN01 a zároveň mezi výslednými hodnotami indexů důvěryhodnosti IN01 a IN95, jehož konstrukce zahrnuje váhy určené pro celou ekonomiku ČR. U těchto výsledků je zamítnuta nulová hypotéza ve prospěch alternativní hypotézy na hladině významnosti 0,05. Tvrzení o neodlišnosti bankrotních modelů nelze v tomto případě považovat za oprávněné.

#### 4.6.2 Aplikace ROC křivky na výsledky bankrotních modelů

Cílem této statistické metody je posoudit, zda se liší vypovídající schopnost bankrotních modelů při predikci. K tomuto testování byl použit statistický program SPSS prostřednictvím něhož byla provedena ROC analýza.

Pro aplikaci ROC analýzy je zapotřebí stanovit pravděpodobnost úpadku vybraných společností. Výpočet, viz Altman (1981), lze provést následovně,

$$PD = p(B|x_i) = \frac{1}{1 + \frac{1 - \pi_B}{\pi_B} e^{z_i - \alpha}}, \quad (4.1)$$

kde  $z_i$  je vypočtené skóre,  $\alpha$  je hraniční bod rozdělovací selhávající a zdravé společnosti a  $\pi_B$  představuje historickou pravděpodobnost úpadku, která závisí na obecné charakteristice trhu.

V této práci je historická pravděpodobnost úpadku reprezentována hodnotou 0,0225. Při výpočtu této hodnoty se vychází z celkového počtu podniků v roce 2012 a z celkového počtu insolvenčních návrhů u firem v roce 2012. Potřebné informace jsou získány z tiskových zpráv společnosti Creditreform s.r.o. (Vývoj insolvencí v České republice v roce 2013) a Bisnode Česká republika, a.s. (V Česku loni vzniklo nejvíce nových firem za posledních sedm let, 2015).

V tabulce 4.21 jsou uvedeny pravděpodobnosti úpadku jednotlivých společností, které jsou vypočteny dle vzorce 4.1.

*Tab. 4.21 Pravděpodobnosti úpadku dle vybraných bankrotních modelů u zvolených společností.*

Společnosti	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
INTERMONT Karlovy Vary spol. s.r.o.	0,243	0,999	0,999	0,149	0,237	0,238
SKD Průmstav - stavby, a.s.	0,034	0,351	0,385	0,097	0,081	0,081
BORSTAV s.r.o.	0,228	1,000	1,000	0,132	0,821	0,827
CESIS s.r.o.	0,691	1,000	1,000	0,127	0,983	0,984
GEDOS spol. s.r.o.	0,166	1,000	1,000	0,153	0,961	0,963
Toužimská stavební společnost s.r.o.	0,164	1,000	1,000	0,108	0,437	0,440
JC STAV s.r.o.	0,057	0,840	0,822	0,113	0,150	0,150
THERMIA-BAU a.s.	0,023	0,565	0,592	0,089	0,099	0,099
ELEKTROPOLEČNOST B.D. spol. s.r.o.	0,265	1,000	1,000	0,115	0,992	0,993
ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o.	0,184	0,993	0,981	0,276	0,513	0,519
ITS HK s.r.o.	1,000	1,000	1,000	0,001	1,000	1,000
DOTEX spol. s.r.o. Nový Jičín	0,020	0,082	0,057	0,092	0,058	0,058
OTROKOVICKÉ PAPIRNY, a.s.	0,296	1,000	1,000	0,104	0,367	0,369
ALMAROS, s.r.o.	0,999	1,000	1,000	0,182	1,000	1,000
JIP - Papírny Větrný, a.s.	0,096	0,921	0,841	0,122	0,226	0,226
EPIAG LOFIDA – PORCELÁN CZ, s.r.o.	0,106	0,902	0,831	0,223	0,300	0,302
Stavitelství Šmíd s.r.o.	0,005	0,000	0,000	0,073	0,012	0,012
STAMONT – POZEMNÍ STAVITELSTVÍ s.r.o.	0,038	0,159	0,182	0,107	0,077	0,077
STAVO – ČESTAV, s.r.o.	0,001	0,000	0,000	0,077	0,011	0,011
HMS. spol., s.r.o.	0,001	0,004	0,004	0,062	0,026	0,026
Barstav spol. s.r.o.	0,007	0,017	0,017	0,080	0,031	0,031
Iskom s.r.o.	0,007	0,017	0,016	0,091	0,048	0,048
JKNstavby s.r.o.	0,002	0,002	0,003	0,066	0,025	0,025
STAKVO s.r.o.	0,009	0,021	0,031	0,082	0,065	0,065
DESTILA, s.r.o.	0,021	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000
EVERSTAR s.r.o.	0,003	0,000	0,000	0,055	0,004	0,004

Společnosti	Z'-Score	IN95 E	IN95	Tafflerův model	IN01	IN05
JH GROUP, spol. s.r.o.	0,032	0,033	0,033	0,117	0,075	0,075
STĚPA s.r.o.	0,009	0,002	0,002	0,067	0,022	0,021
BROUSÍČI STROJE KUČERA s.r.o.	0,001	0,000	0,000	0,024	0,008	0,008
LUCID spol. s.r.o.	0,007	0,016	0,015	0,090	0,051	0,051
KRPA FORM, a.s.	0,018	0,067	0,065	0,106	0,098	0,098
MLÝNY J. VOŽENÍLEK, spol. s.r.o.	0,003	0,000	0,000	0,080	0,014	0,014

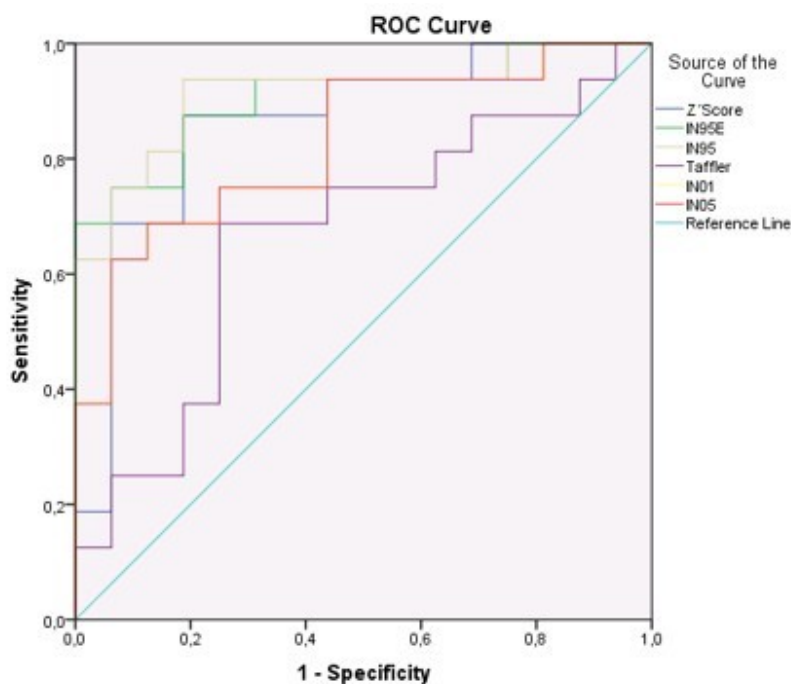
Zdroj: Vlastní zpracování

Citlivostní analýzou, viz příloha č. 3, je však zjištěno, že výše historické pravděpodobnosti nemá vliv na velikost plochy pod křivkou (AUC).

Na obrázcích 4.1, 4.3 a 4.5 je zachycen vývoj ROC křivek pro výsledky získané aplikací vybraných bankrotních modelů v různých časových okamžicích tak, aby bylo možné ověřit, zda bankrotní modely vykazují nejlepší predikční schopnost v roce před rozhodnou událostí. Rozhodná událost (t) je v případě selhávajících společností představována rokem 2013, u prosperujících společností je rozhodným okamžikem rok 2015.

Z obrázků 4.2, 4.4 a 4.5 je možné vyčíst velikosti plochy pod křivkou u vybraných bankrotních modelů v různých časových okamžicích.

Obr. 4.1 Vývoj ROC křivek pro výsledky vybraných bankrotních modelů v čase  $t-3$



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4.2 Velikost AUC vybraných bankrotních modelů v čase t-3

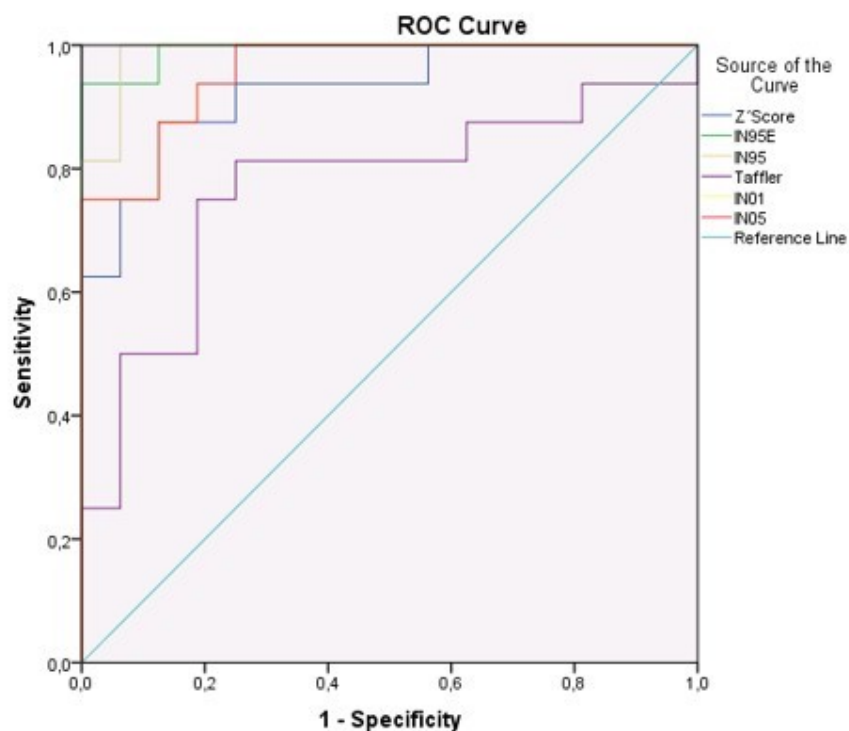
Area Under the Curve					
Test Result Variable(s)	Area	Std. Error <sup>a</sup>	Asymptotic Sig. <sup>b</sup>	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Z-Score	,863	,068	,000	,730	,997
IN95E	,906	,055	,000	,799	1,000
IN95	,914	,053	,000	,810	1,000
Taffler	,668	,098	,105	,475	,861
IN01	,828	,073	,002	,684	,972
IN05	,828	,073	,002	,684	,972

a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4.3 Vývoj ROC křivek pro výsledky vybraných bankrotních modelů v čase t-2



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4.4 Velikost AUC vybraných bankrotních modelů v čase t-2

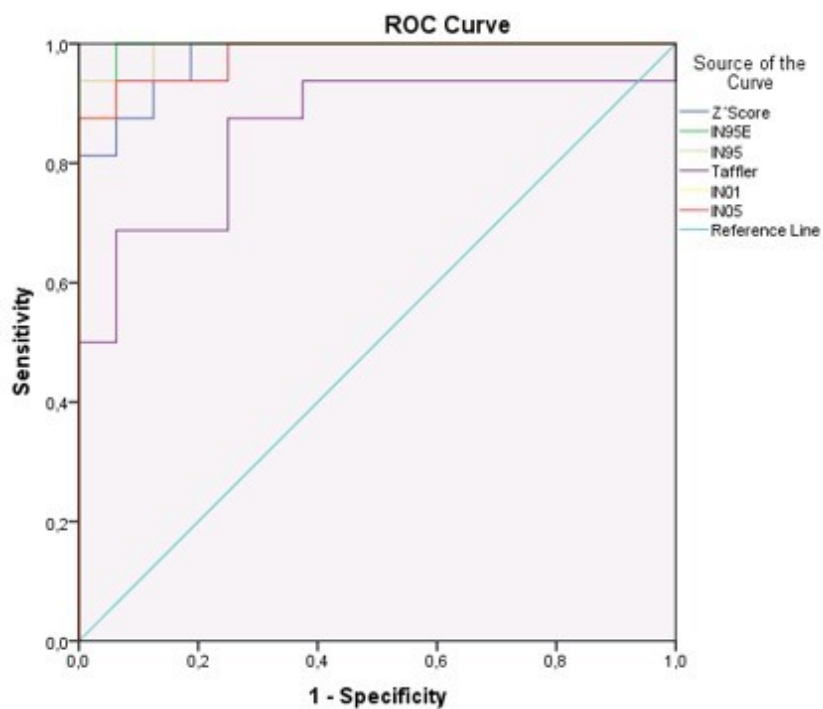
Area Under the Curve					
Test Result Variable(s)	Area	Std. Error <sup>a</sup>	Asymptotic Sig. <sup>b</sup>	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Z' Score	,926	,046	,000	,836	1,000
IN95E	,992	,010	,000	,972	1,000
IN95	,988	,014	,000	,961	1,000
Taffler	,770	,089	,009	,595	,944
IN01	,957	,031	,000	,897	1,000
IN05	,957	,031	,000	,897	1,000

a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4.5 Vývoj ROC křivek pro výsledky vybraných bankrotních modelů v čase t-1



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 4.6 Velikost AUC vybraných bankrotních modelů v čase t-1

Area Under the Curve					
Test Result Variable(s)	Area	Std. Error <sup>a</sup>	Asymptotic Sig. <sup>b</sup>	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Z'Score	,977	,021	,000	,936	1,000
IN95E	,996	,006	,000	,983	1,000
IN95	,992	,010	,000	,972	1,000
Taffler	,855	,072	,001	,714	,997
IN01	,980	,019	,000	,943	1,000
IN05	,980	,019	,000	,943	1,000

a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázcích 4.1, 4.3 a 4.5 lze pozorovat vývoj ROC křivek pro výsledky získané aplikací vybraných bankrotních modelů. Osa x v tomto případě představuje pravděpodobnost, že modely správně zařadí prosperující společnosti, zatímco osa y představuje pravděpodobnost, že modely správně klasifikují selhávající společnosti. Nejlepší vypovídající schopnost pak vykazuje ten bankrotní model, jehož ROC křivka je nejbližší ose y. Z těchto poznatků lze vyvodit závěr, že nejlepších výsledků při predikci u vybraného vzorku společností je dosaženo aplikací indexů důvěryhodnosti IN95. Za nejméně přesný se jeví Tafflerův model, neboť jeho plocha pod křivkou je ve srovnání s ostatními bankrotními modely nejmenší. Z obrázků 4.2, 4.4, a 4.6 lze také vyčíst, že vypovídající schopnost vybraných bankrotních modelů se s blížící rozhodnou událostí zvyšuje. Tuto skutečnost je možné pozorovat na vývoji velikosti plochy pod křivkou, jejíž hodnota se postupně u všech modelů zvyšuje. Na základě těchto výsledků lze potvrdit, že vybrané bankrotní modely vykazují nejvyšší úspěšnost predikce rok před rozhodnou událostí, tedy v čase t-1.



## 5 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení vybraných bankrotních modelů a porovnání jejich schopnosti predikce u zvolených českých společností stavebního a zpracovatelského průmyslu. K provedení analýzy byly vybrány dva zahraniční a čtyři tuzemské modely, které byly aplikovány na zvolený vzorek společností. Tento vzorek zahrnoval 32 společností.

Tato bakalářská práce se skládá ze tří hlavních kapitol, úvodu a závěru.

Druhá kapitola této práce byla zaměřena na teoretické vymezení bankrotních modelů. Pozornost byla také věnována problematice finančního zdraví, úpadku podniku a metodám finanční analýzy, v rámci nichž byl zejména kladen důraz na predikční modely. V závěru byly uvedeny statistické postupy, které byly dále uplatněny v praktické části této práce.

Třetí kapitola obsahovala základní informace o stavebním a zpracovatelském průmyslu. Následně byly společnosti charakterizovány dle průměrných hodnot vybraných poměrových ukazatelů bankrotních modelů.

Čtvrtá kapitola byla zaměřena na samotnou aplikaci a komparaci vybraných bankrotních modelů. Pro provedení analýzy byl použit Altmanův model, Tafflerův model a české indexy důvěryhodnosti IN95, IN01, IN05. Tyto modely byly aplikovány na 16 stavebních společností (8 selhávajících a 8 prosperujících) a na 16 společností zpracovatelského průmyslu (8 selhávajících a 8 prosperujících). Dle získaných výsledků byly společnosti zařazeny mezi bankrotující, finančně zdravé nebo do šedé zóny. Znalost skutečné finanční situace vybraných společností umožnila stanovit vypovídající schopnost bankrotních modelů. K tomuto účelu byly vytvořeny klasifikační tabulky, pomoci kterých byla vyhodnocena procentuální úspěšnost predikce modelů. Rozdílnost ve výsledcích bankrotních modelů byla následně ověřena statistickým testem a ROC analýzou. Na základě uvedených postupů byly vyvozeny následující závěry.

Bankrotní modely vykazovaly nejlepší vypovídající schopnost při predikci finanční tísně u vzorku selhávajících stavebních společností. Úspěšnost se průměrně pohybovala okolo 85 %. V případě předpovědi prosperity dosahovaly modely nejlepších hodnot u vzorku finančně zdravých společností zpracovatelského průmyslu. Úspěšnost v průměru činila 81 %.

Při zkoumání vzorku selhávajících stavebních společností se nejlépe hodnocenou metodou stal index důvěryhodnosti manželů Neumaierových IN. Analýzou byly správně

odhaleny všechny bankrotující společnosti. Největší chybovost byla zaznamenána u Tafflerova modelu, jehož úspěšnost činila pouze 37,5 %.

U skupiny selhávajících společností zpracovatelského průmyslu byla finanční tíseň nejlépe predikována českým indexem důvěryhodnosti IN95, jehož konstrukce zahrnovala váhy určené pro celou ekonomiku ČR. Na základě jeho výsledků byly všechny společnosti správně zařazeny mezi selhávající. Nejmenší vypovídající schopnost byla zaznamenána u Tafflerova modelu, jehož aplikací bylo rozpoznáno pouze 37,5 % bankrotujících společností.

Vypovídající schopnost bankrotních modelů byla také posuzována v rámci celého vzorku selhávajících společností. V tomto případě bylo nejlepších výsledků dosaženo aplikací českého indexu důvěryhodnosti IN95, jehož konstrukce zahrnovala váhy určené pro celou ekonomiku ČR. Analýzou byly správně zařazeny všechny selhávající společnosti. Pro předpověď hrozby bankrotu u skupiny selhávajících společností se jako nejméně vhodný jevil Tafflerův model, jehož úspěšnost činila pouze 37,5 %.

V této práci byla také sledována úspěšnost predikce prosperity bankrotních modelů u finančně zdravých společností. V tomto případě největší úspěšnost v průměru vykázal Tafflerův model. Tomuto výsledku, však nelze přikládat velkou váhu, neboť tento model většinu společností vyhodnotil jako finančně zdravou.

Pro ověření rozdílnosti výsledku bankrotních modelů byl použit čistý test významnosti a ROC analýza. Ze statistického šetření vyplynulo, že významné rozdíly při predikci finanční tísně u selhávajících společností lze zaznamenat u výsledků Tafflerova modelu. Při předpovědi prosperity u finančně zdravých společností se výsledné hodnoty lišily u Tafflerova modelu a některých indexů důvěryhodnosti IN. Aplikací ROC analýzy bylo zjištěno, že nejlepší vypovídající schopnost vykazují české indexy důvěryhodnosti IN95. Naopak za nejméně přesný byl vyhodnocen Tafflerův model.

Závěrem lze tedy konstatovat, že nejlepší vypovídající schopnost při predikci finanční tísně u vybraného vzorku selhávajících společností stavebního a zpracovatelského průmyslu vykazaly české indexy důvěryhodnosti IN95. Pro odhalení rizika bankrotu byl zcela nepoužitelný Tafflerův model.

## Seznam použité literatury

### Odborné knihy

ALTMAN, Edward I. a Edith HOTCHKISS. *Corporate financial distress and bankruptcy: predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, c2006. ISBN 0471691895.

ALTMAN, Edward I. *Application of Classification Techniques in Business, Banking and Finance*. JAI Press, Greenwich, 1981. ISBN 978-0-892-32004-2.

ANDĚL, Jiří.: *Statistické metody*, MatFyzPress, Praha 2007, ISBN: 80-7378-001-1

DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-68-2.

DUCHOŇ, Bedřich. *Inženýrská ekonomika*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-763-0.

KNÁPKOVÁ, Adriana, Drahomíra PAVELKOVÁ a Karel ŠTEKER. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4456-8.

MARINIČ, Pavel. *Plánování a tvorba hodnoty firmy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2432-4.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Jan VAVŘINA a Miloš KONEČNÝ. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-5316-4.

NEUMAIEROVÁ, Inka a Ivan NEUMAIER. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0125-1.

NÝVLTOVÁ, Romana a Pavel MARINIČ. *Finanční řízení podniku: moderní metody a trendy*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3158-2.

PELIKÁN, Václav. *Likvidace podniku*. 7., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3338-8.

POLLAK, Harry. *Jak obnovit životaschopnost upadajících podniků*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-803-7.

REŽŇÁKOVÁ, Mária. *Řízení platební schopnosti podniku*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3441-5.

RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3916-8.

SEDLÁČEK, Jaroslav. *Finanční analýza podniku*. 2. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3386-6.

SCHOLLEOVÁ, Hana. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4004-1.

SYNEK, Miloslav, Heřman KOPKÁNĚ a Markéta KUBÁLKOVÁ. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza* [CD-ROM]. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-154-3.

VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4372-1.

VOCHOZKA, Marek. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3647-1.

Zákon č. 182 ze dne 30. března 2006 o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon) In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 62, s. 2130-2224. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-182>. ISSN 1211-1244

#### **Článek v odborném časopise (periodiku) nebo ve sborníku z konference**

NEUMAIEROVÁ, Inka, NEUMAIER, Ivan. Index IN05. In *Evropské finanční systémy*. Recenzentka Viktória Čejková. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3753-9. STR. 143 – 178 [cit. 6. 3. 2016]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/econ/sborniky/2005/evropske-financni-systemy-2005.pdf>

VOCHOZKA, Marek a Pavel ROUSEK. Altmanův index, Index IN05 a jejich srovnání. *Littera Scripta*, České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích [online]. 2010, roč. 3, 1-2, s. 26-36 [cit. 5. 3. 2016]. ISSN 1802-503X. Dostupné z: <http://www.vstecb.cz/data/1296055363374a.pdf>

## Elektronické dokumenty a ostatní

Agarwal, Vineet. and Taffler, Richard J. *Twenty-five years of z-scores in the UK: do they really work* [online]. Cranfield School of Management Working paper, 2006 [cit. 27. 2. 2016]. Dostupné z:

[http://www.efmaefm.org/0EFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETINGS/2006-Madrid/papers/932609\\_full.pdf](http://www.efmaefm.org/0EFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETINGS/2006-Madrid/papers/932609_full.pdf)

Altman, Edward I. *Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and ZETA models* [online]. Stern School of Business, New York University. 2000 [cit. 25. 2. 2016]. Dostupné z: <http://down.cenet.org.cn/upfile/36/20041212163148128.pdf>

Altman, Edward I. *Revisiting Credit Scoring Models in a Basel 2 Environment* [online]. NYU Working Paper, květen 2002, No. FIN-02-041 [cit. 25. 2. 2016]. Dostupné z: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1294413](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1294413)

ALTMAN, Edward. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy [online]. *The Journal of Finance*. 1968, Vol. 23, No. 4, s. 589-609 [cit. 20. 2. 2016]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x/pdf>

Altman, Edward. I., et al. *The Z-Metrics™ methodology for estimating company credit ratings and default risk probabilities* [online]. RiskMetrics Group, Stern School of Business, New York University. 2010 [cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <https://www.fdic.gov/regulations/reform/altman2.pdf>

BEAVER, William H. Financial ratios as predictors of failure [online]. Empirical Research in Accounting: Selected Studies 1966, *Journal of accounting research*, Supplement to Vol. 4, 1966, str. 71-111. [cit. 4. 3. 2016]. Dostupné z: <http://down.cenet.org.cn/upfile/36/200612612338179.pdf>

CUŘÍNOVÁ, Petra. *Výstavba bytů klesá už pět let*. In: Statistikaamy.cz [online]. 2013 [15. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.statistikaamy.cz/2015/03/vystavba-bytu-klesa-uz-pet-let/>

CUŘÍNOVÁ, Petra. *Vzestupy a pády českého stavebnictví*. In: Statistikaamy.cz [online]. 2015 [15. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.statistikaamy.cz/2015/09/vzestupy-a-pady-ceskeho-stavebnictvi/>

FAWCETT, Tom. ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Data Mining Researchers. In: *HP Labs* [online]. 2003 [cit. 2. 3. 2016]. Dostupné z: <http://www.hpl.hp.com/techreports/2003/HPL-2003-4.pdf>

LITSCHMANNOVÁ, Martina. *Úvod do statistiky* [online]. Ostrava, 2011 [cit. 10. 4. 2016]. Dostupné z: [http://mi21.vsb.cz/sites/mi21.vsb.cz/files/unit/uvod\\_do\\_statistiky.pdf](http://mi21.vsb.cz/sites/mi21.vsb.cz/files/unit/uvod_do_statistiky.pdf)

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *MPO: Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2014* [online]. MPO [25. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument162071.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *MPO: Stavebnictví České republiky 2015* [online]. MPO [20. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument172456.html>

Principy imunoanalytických metod 2015: ROC křivka. In: *Creative Education - Vital Application* [online]. [cit. 2. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.ceva-edu.cz/mod/book/view.php?id=3088&chapterid=1642>

SVAZ PODNIKATELŮ VE STAVEBNICTVÍ V ČR. *SPS: Strategie SPS pro krizové období 2009-2012* [online]. 2007. SPS [15. 4. 2016]. Dostupné z: [http://www.sps.cz/RDS/\\_PDFDoc/strategie.pdf](http://www.sps.cz/RDS/_PDFDoc/strategie.pdf)

SVAZ PODNIKATELŮ VE STAVEBNICTVÍ V ČR. *SPS: Vývoj stavebnictví do roku 2012* [online]. SPS [15. 4. 2016]. Dostupné z: [http://www.sps.cz/RDS/\\_PDFDoc/Vyvoj\\_Stavebnictvi\\_2012.pdf](http://www.sps.cz/RDS/_PDFDoc/Vyvoj_Stavebnictvi_2012.pdf)

V ČESKU LONI VZNIKLO NEJVÍCE NOVÝCH FIREM ZA POSLEDNÍCH SEDM LET. In: *Bisnode.cz* [online]. 2015 [cit. 3. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.bisnode.cz/tiskove-zpravy/v-cesku-loni-vzniklo-nejvice-novych-firem-za-poslednich-sedm-let/>

Veřejný rejstřík a sbírka listin: Veřejný rejstřík podle subjektů. *Justice.cz: Oficiální server českého soudnictví* [online]. [cit. 3. 5. 2016]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma>

VRÁNOVÁ J., HORÁK J., KRÁTKÁ K., HENDRICHOVÁ M. a KOVAŘÍKOVÁ K. ROC analýza a využití analýzy nákladů a přínosů k určení optimálního dělicího bodu. *Časopis lékařů českých* [online]. 2009, (148), 410-415 [cit. 2. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/pdf?id=5403>

Vývoj insolvenční v České republice v roce 2013. In: *Creditreform.cz* [online]. Praha, 2014 [cit. 1. 4. 2016]. Dostupné z: [http://www.creditreform.cz/fileadmin/user\\_upload/CR-International/local\\_documents/cz/Presseartikel/vyvoj\\_insolvenci\\_v\\_CR\\_2013.pdf](http://www.creditreform.cz/fileadmin/user_upload/CR-International/local_documents/cz/Presseartikel/vyvoj_insolvenci_v_CR_2013.pdf)

Vývoj insolvenční v České republice v roce 2015. In: *Creditreform.cz* [online]. Praha, 2016 [cit. 1. 4. 2016]. Dostupné z: [http://www.creditreform.cz/fileadmin/user\\_upload/CR-International/local\\_documents/cz/Presseartikel/Vyvoj\\_insolvenci\\_v\\_Ceske\\_republice\\_v\\_roce\\_2015.pdf](http://www.creditreform.cz/fileadmin/user_upload/CR-International/local_documents/cz/Presseartikel/Vyvoj_insolvenci_v_Ceske_republice_v_roce_2015.pdf)

## Seznam zkratk

a.s.	akciová společnost
AUC	area under curve (plocha pod křivkou)
ČR	Česká republika
IZ	Insolvenční zákon
Obr.	obrázek
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
T	Tafflerův model
Tab.	tabulka



## Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo; - beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 5. 5. 2016

.....  
Marlene Brišová

Marlene Brišová

## Seznam příloh

Příloha č. 1 Vývoj poměrových ukazatelů u vybraných společností

Příloha č. 2 Vývoj poměrových ukazatelů u vybraných společností

Příloha č. 3 Citlivost  $\Delta AUC$  na změnu  $\pi_B$